Faculdade de Engenharia – Universidade do Porto

Mestrado Integrado Engenharia Metalúrgica e de Materiais

Tese de Mestrado Integrado

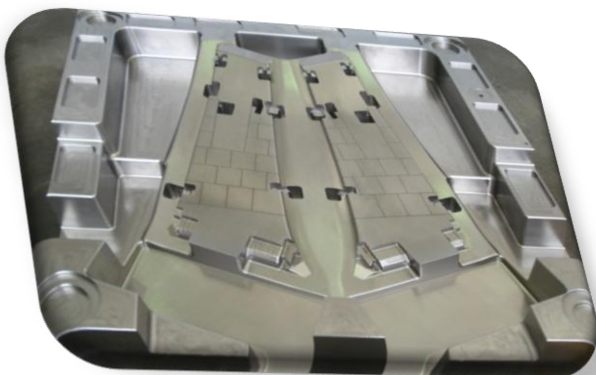


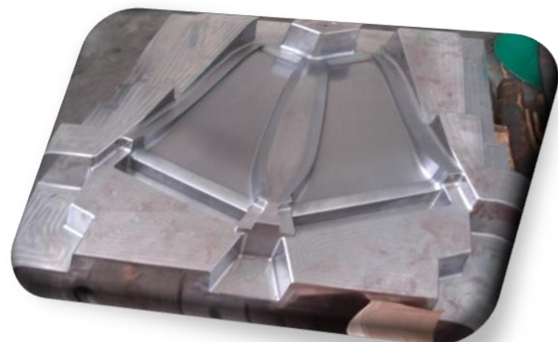






[CARACTERIZAÇÃO E OPTIMIZAÇÃO DE MÉTODOS DE MAQUINAÇÃO]





Autor: Sérgio Ricardo da Silva Capitão
Orientador: Prof.° Doutor C. A. Silva Ribeiro
Co-orientador: Prof.° Vitor Martins Augusto
Orientador na empresa: Eng.° Carlos Castro
06-07-2009

Candidato	Sérgio Ricardo da Silva Capitão	*Código*	040508035
Título	Caracterização e Optimização de Métodos de Maquinação		
Data	22 de Julho de 2009		
Local	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto - Sala C603 - 11:00h		

Júri	*Presidente*	Professor Doutor Luís Filipe Malheiros de Freitas Ferreira	DEMM/FEUP
	Arguente	Professor Doutor Carlos Alberto Moura Relvas	DEM/UA
	Orientador	Professor Doutor Carlos Alberto Silva Ribeiro	DEMM/FEUP

Índice

ÍNDICE DE FIGURAS

Agradecimentos

Este espaço é dedicado àqueles que deram a sua contribuição para que esta dissertação fosse realizada. A todos eles deixo aqui o meu agradecimento sincero.

Em primeiro lugar agradeço aos meus orientadores, em especial ao Professor Vitor Martins Augusto pela forma como orientou o meu trabalho. As notas dominantes da sua orientação, as recomendações e a cordialidade com que sempre me recebeu. Estou grato por ambas e também pela liberdade de acção que me permitiu, que foi decisiva para que este trabalho contribuísse para o meu desenvolvimento pessoal.

Agradeço a disponibilidade da empresa Grupo Simoldes na pessoa do Sr. Engenheiro Carlos Castro, pela possibilidade de, na continuação do seminário, poder realizar este trabalho na empresa.

Não poderia esquecer de agradecer ao Sr. Marco Francisco, Sr. Rui Pinho, Sr. Paulo Santos e ao Sr. Abílio Costa, pela excelente recepção que tive na empresa, respondendo afirmativamente a todos os pedidos que fui fazendo.

1. RESUMO

Este estágio realizou-se no Grupo Simoldes, um dos maiores fabricantes mundiais de moldes para injecção de plástico. Foram solicitados três trabalhos distintos a realizar durante o estágio:

- ☑ Implementação de um standard de maquinação para a fabricação de moldes que vão dar origem à manufactura de painéis de porta e pilares de automóveis. Para desenvolver o standard tornou-se necessário acompanhar o trabalho de programação CAM dos operadores, analisando a metodologia de maquinação utilizada e melhorar a metodologia com o cruzar de informação de vários programadores.

  Criaram-se várias tabelas com as informações mais relevantes, isto é, com o tipo da estratégia utilizada no percurso, tipo de fresa e dimensões, sobre-espessura, tolerância, passo lateral, passo vertical e se é limitado por fronteira, associando uma pequena descrição do que o programa faz. No caso da estratégia de furação também se retirou o tipo de ciclo e o diâmetro do furo em causa.
- ☑ Desenvolvimento de um método de furação para automatizar e standardizar a furação. Este método de furação engloba a maior parte dos tipos de furos maquinados nos moldes produzidos no Grupo Simoldes, desenvolvido em parceria com os operadores obedecendo a vários critérios.
- ☑ Desenvolvimento, através de programação de um aplicativo, de um automatismo para espelhar percursos de maquinação, onde o programa desenvolvido vai interagir com o PowerMILL. Este automatismo complementa o PowerMILL uma vez que, até aqui ainda não era possível de forma automática, isto é, o operador tinha de efectuar um conjunto de passos para conseguir espelhar percursos.

ABSTRACT

This internship took place in Grupo Simoldes, one of the world's largest manufacturers of plastic injection molds. It was requested to perform three separated tasks during the internship:

- ☑ Implementation of a machining standard for the machining of molds for the realization of door panels and car pillars. To develop the standard has become necessary to monitor the CAM procreation work of the operators, examining the methodology used for machining and improve the methodology by crossing information from several programers.

  Several tables with the most relevant information were built, i.e, with the name of the strategy used on the course, type of milling tool and sizes, over-thickness, tolerance, lateral step, vertical step and is limited by boundary, engaging a small description of what the program does. In the case of the drilling strategy, we also withdrew the type of cycle and the diameter of the orifice in question.
- ☑ Development of a drilling method to automate and standardize the drilling. This method of drilling includes most type of holes machined in the mold produced in Grupo Simoldes. Was developed in partnership with the operators according to various criteria.
- ☑ Development, through the programation of an application, of na automastism to reflect machining courses, where the developed program will interact with PowerMILL. This automatism complements PowerMILL since, until now this was not yet possible in an automatic way, i.e, the operator had to perform a series of steps to be able to reflect courses.

2. Objectivo

O objectivo deste estágio consistiu na aprendizagem de maquinação de moldes com recurso ao PowerMILL, através do desenvolvimento de três trabalhos considerados, pela Simoldes, estratégicos para o futuro, nomeadamente:

1. Implementação de um standard de maquinação com base nas metodologias de trabalho utilizadas na empresa.
2. Implementação de um método de furação para a tornar mais automática, segura, rápida e standardizada dentro do Grupo Simoldes.
3. Desenvolvimento de um automatismo para espelhar percursos de maquinação, em linguagem Visual Basic 6.0.

Foi, também, objectivo do estágio a aquisição de conhecimentos sobre moldes de injecção, mais concretamente a nomenclatura e os procedimentos utilizados nos diferentes componentes dos moldes de injecção na indústria automóvel, a revisão dos conhecimentos sobre materiais, especialmente sobre os diferentes aços utilizados na indústria de moldes. Interiorizar conhecimentos sobre ferramentas e fresadoras mais utilizadas neste tipo de indústria.

Finalmente, pretendeu-se oferecer uma exposição a um ambiente laborar extremamente competitivo e exigente.

3. MOLDES NA INDÚSTRIA AUTOMÓVEL

Os moldes produzidos no Grupo Simoldes têm como principal cliente a indústria automóvel. Na figura seguinte pode-se identificar, em grande parte, para quais as peças do automóvel que se fazem moldes, que vão desde peças pequenas (exemplo: canais do ar) até peças com uma elevada dimensão (exemplo: pára-choques).

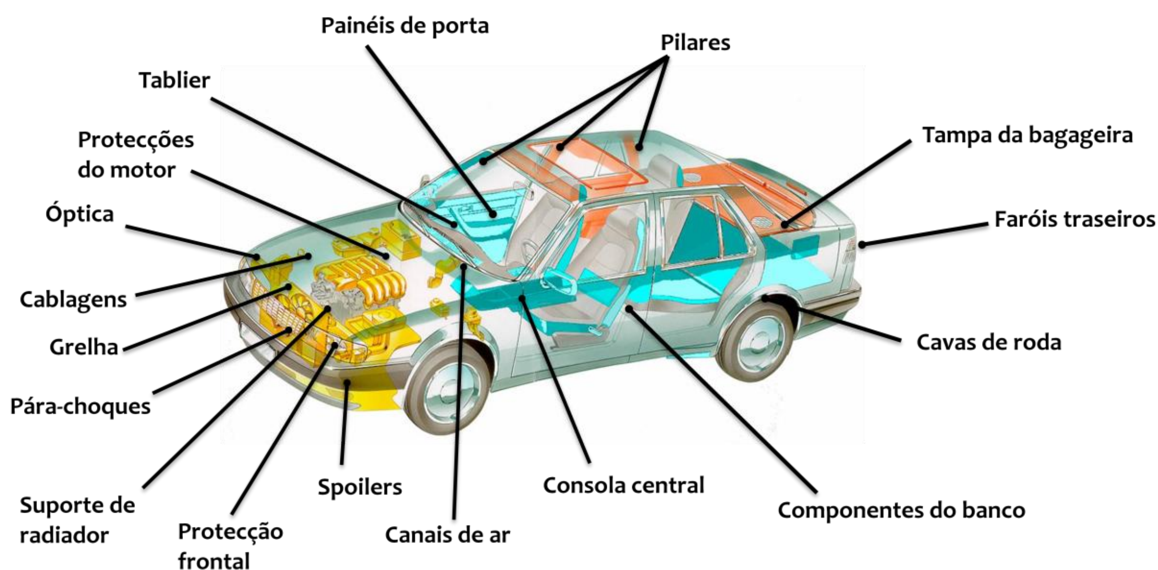


Figura 1 - Tipos de produtos dos quais os moldes são feitos no Grupo Simoldes. [1]

a. Nomenclatura de moldes injecção de plástico na indústria automóvel

Um molde de injecção pode ser entendido como um conjunto de sistemas funcionais que permitem no espaço em que a peça vai ser materializada, este seja preenchido com plástico fundido em condições controladas.

No fabrico de peças por injecção de plástico na indústria automóvel, o molde têm uma elevada importância pois é ele que dá a forma à peça. Um molde deve produzir peças de alta qualidade, num tempo de ciclo mais curto possível, possuir o mínimo de manutenção durante o tempo de serviço, assegurando a reprodutibilidade dimensional ao longo do seu tempo de vida. A constituição dos moldes é, assim, determinada pela necessidade de realizar adequadamente as funções associadas à execução do ciclo de moldação. [2]

A estrutura de um molde é constituída por um conjunto de placas e calços, cujo número depende do tipo de molde. A estrutura típica de um molde simples é constituída por uma parte fixa e uma parte móvel. A parte fixa é constituída pelas placas de aperto da injecção e cavidade do molde, a parte móvel inclui o macho, placa de reforço de macho, calços e placa de aperto da extracção. A figura seguinte ilustra como é constituído um molde simples, numa vista lateral.

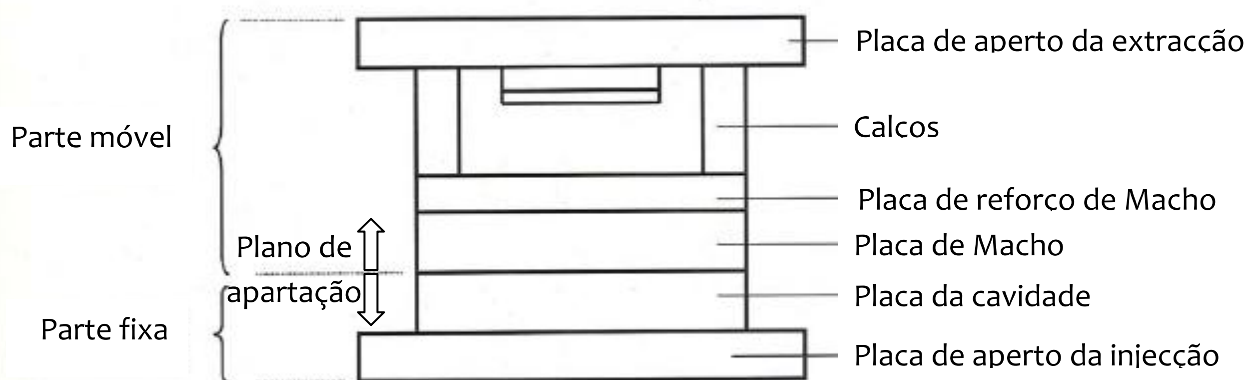


Figura 2 - Estrutura de um molde simples. [3]

Na figura seguinte caracteriza pormenorizadamente os vários constituintes de um molde de duas placas. Com o molde aberto é possível observar com melhor precisão todos os seus componentes.

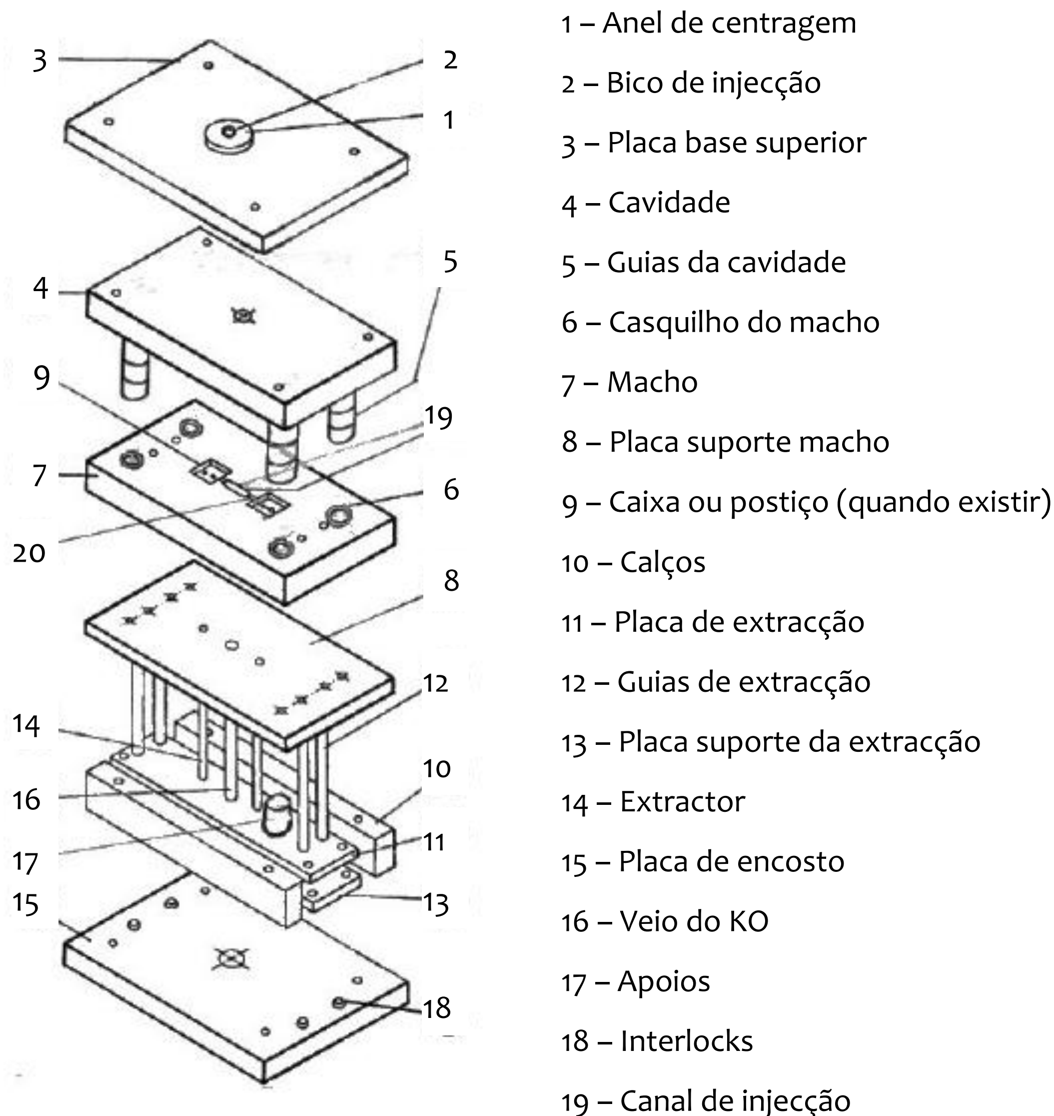


Figura 3 - Desenho esquemático pormenorizado de um molde de duas placas. [3]

Os moldes de injecção são constituídos por vários sistemas funcionais:

- A estrutura que assegura a solidez do molde;

- O guiamento que mantém o perfeito alinhamento da cavidade com a macho;

- A alimentação (gito, canais de alimentação e ataques), que permitem o percurso do fundido, desde o bico da maquina de injecção até à impressão;

- O controlo de temperatura que assegura que nas superfícies moldantes a temperatura seja tão uniforme quanto possível e que o arrefecimento se faça de forma rápida;

- A extracção que faz com que as peças sejam retiradas do molde.[4]

Na figura seguinte é um exemplo onde é possível notar a robustez de um molde relativamente pequeno, numa vista em corte. Entre a cavidade e o macho existe uma zona definida (cor azul) chamada zona de impressão, é a zona onde a peça é materializada.

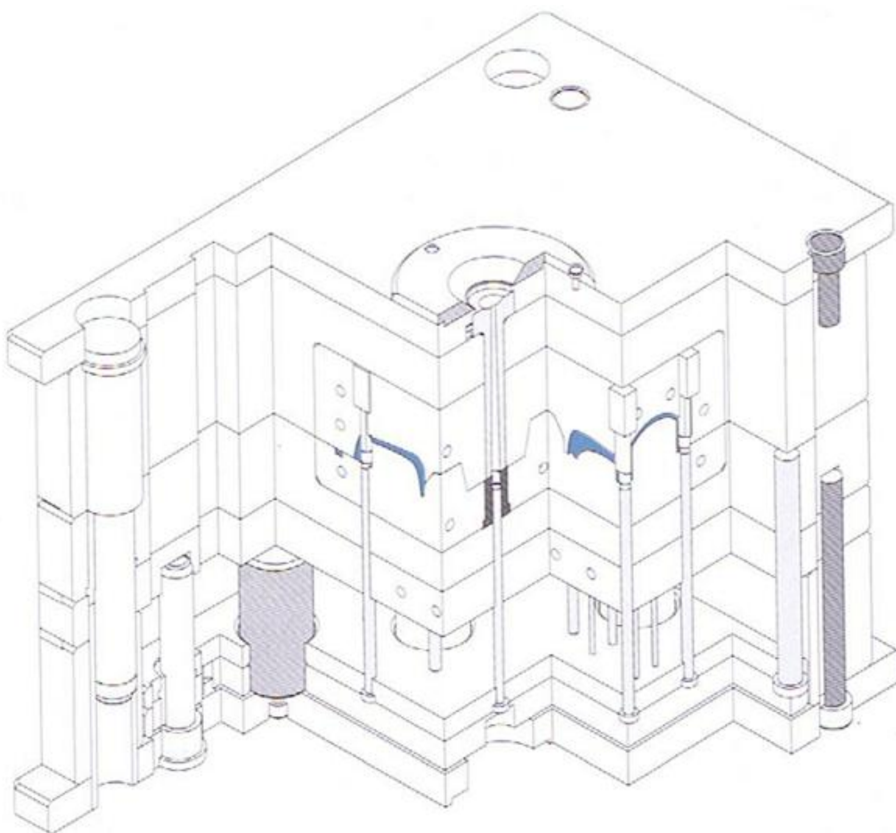


Figura 4 - Vista em corte de um molde simples. [4]

b. Tipos de aços em que são fabricados os moldes no Grupo Simoldes

Os aços para moldes têm como principais elementos de liga o crômio e níquel. Possuem características de alta resistência a altas temperaturas. São utilizados quase que exclusivamente em peças fundidas sob pressão ou em moldes para injecção ou compressão de plásticos.

No fabrico de peças de plástico por injecção, os moldes são constituídos por muitos componentes o que induz a utilização de vários tipos de aços e não só. Na tabela seguinte podemos observar então quais os materiais mais utilizados e para quais os componentes do molde.

Tabela 1 - Tipos de materiais utilizados no Grupo Simoldes.

Tipo de material	Componente do molde
2738 **2738HH** **2311** **2312** **Inpax HH**	**Cavidade** **Macho** **Placas**
F10	**Apoios, placas**
G15	**Guias**
PM300	**Perfil**
INA	**Pernos, guias**
Anpco 18 **Anpco 83**	**Postiços, movimentos à extracção**
BR 3	**Casquilhos, placas de deslize**

Nota: Não foi possível a apresentação do tipo de material segundo uma norma.

- ✓ **2738**

O aço 2738 é uniforme quanto à estrutura, do que resulta como característica principal uma boa maquinabilidade. É fornecido no estado pré-tratado com uma dureza de cerca de 300HB. [5,6]

- **2738HH**

É um aço tratado termicamente com dureza entre 310 e 355 HB, especialmente para cavidades de grandes dimensões, apto para cromagem a duro, texturização e polimento espelho, tendo também alta resistência ao desgaste. A sua aplicação é em moldes de injecção ou compressão, como pára-choques, painéis de instrumentos, cadeiras e corpos de televisores. [5,6,7]

- **2311**

Este aço é fornecido no estado tratado, com a dureza entre 270 e 400 HB. A aplicação deste tipo de aço é na estrutura do molde. [7,8]

- **2312**

É um aço fornecido no estado tratado, com dureza entre 280 e 325 HB. Este aço é pré-tratado para moldes, ligado com enxofre, não é apropriado para polimento, texturização e cromagem a duro. É aplicável apenas em algumas peças centrais de molduras de injecção e de pressão, em exigências superficiais e de baixa tensão mecânica. [7,8]

- **Inpax HH**

Este aço é fornecido no estado tratado, tem uma dureza entre 360 e 400 HB. Usado em moldes para plástico de injecção, compressão e sopro com maiores exigências de resistência ao desgaste. [8]

- **F10**

É um aço fornecido num estado natural, tem uma dureza de 207 HB (dureza no estado recozido), a sua aplicação é na estrutura dos moldes. [8]

- **G15 special**

Este aço é fornecido no estado recozido, tem uma dureza cerca de 250 HB, sendo a sua aplicação em cavilhas, casquilhos, guias e placas de deslizamento. [8]

- ✓ **PM300**

É um aço fornecido no estado tratado, sendo a sua dureza entre 290 e 330 HB. A aplicação deste aço é em ferramentas de estampagem, engrenagens, veios, moldes para plástico e fundição injectada. [8]

- ✓ **C1 e C4**

Este aço é fornecido no estado estirado, e tem como aplicação órgãos de máquinas, veios, parafusos e porcas. [8]

- ✓ **Ampco 18**

Este material é produzido por extrusão com um excelente estado de superfície, correspondente a tolerâncias comerciais e podem ser utilizadas economicamente na produção em série. É um excelente material de apoio caracterizado por uma boa resistência ao desgaste e à fadiga. Algumas das aplicações mais comuns para esta liga são: pistões, rolamentos, engrenagens, rodas dentadas, válvulas, veios e anéis guia. [8,9]

- ✓ **Ampco 83**

O ampco 83 é uma liga de cobre com 2% berílio com boa condutividade eléctrica e térmica. Na indústria do plástico ampco 83 encontra o lugar como uma inserção nos moldes, bicos de injecção, pontas e placas de arrefecimentos, partes de moldes para fabricação de garrafas de plástico por sofro. Razoavelmente resistente à corrosão. [8,9]

- ✓ **BR 3**

O BR 3 é um bronze com dureza acima de 90 HB, este é um material duro, com boa resistência ao desgaste e à corrosão para aplicações com elevadas cargas (lubrificadas). [8]

c. Ferramentas utilizadas

A maquinação de moldes é realizada com vários tipos de fresas e brocas. No Grupo Simoldes são usadas muitos tipos de fresas e brocas, e de várias marcas. Dependendo do tipo de operação, se é desbaste, redesbaste, pré-acabamento ou acabamento, as ferramentas utilizadas vão ser diferentes. Para saber qual a fresa ideal a utilizar numa dada operação de maquinação, é necessário:

- Definir o tipo de operação;
- Saber qual o material que se vai maquinar;
- Tipo de molde (raios e inclinações).

As figuras 5 e 6 são exemplos de fresas utilizadas na empresa.



Figura 5 - Exemplo de fresa composta por um corpo de aço rápido e pastilhas de metal duro.



Figura 6 - Exemplo de fresas metal duro integral.

d. Fresadoras mais utilizadas no Grupo Simoldes

✓ **Depocut**

- Avanço máximo em vazio: 30 m/min
- Avanço máximo em corte: 20 m/min
- Rotação: 12000 rpm



Figura 7 – Fresadora Depocut.

✓ **Correa**

- Avanço máximo em vazio: 20 m/min
- Avanço máximo em corte: 20 m/min
- Rotação: 18000 rpm



Figura 8 – Fresadora Correa.

✓ **Rambaudi 600 e 800**

- Avanço máximo em vazio: 10 m/min
- Avanço máximo em corte: 10 m/min
- Rotação: 5000 rpm



Figura 9 – Fresadora Rambaudi 600.

✓ **Rambaudi 1400 e RX 1250**

- Avanço máximo em vazio: 10 m/min
- Avanço máximo em corte: 10 m/min
- Rotação: 3000 rpm



Figura 10 – Fresadora Rambaudi RX 1250.

4. OBJECTIVO DO STANDARD DE MAQUINAÇÃO

Sendo o Grupo Simoldes muito activo na indústria automóvel, torna-se particularmente necessário aumentar a produtividade. Um dos sectores que tem sido difícil de optimizar é o sector da maquinação, que representa um significativo custo de produção do molde.

Os responsáveis do Grupo Simoldes têm vindo a formular o desejo de standardizar a forma como se maquina no Grupo, visto que o estado actual prevê que cada operador possa decidir autonomamente quais as estratégias a aplicar.

Daí resulta uma variação significativa de produtividade e qualidade entre diferentes operadores e mesmo fábricas do Grupo, que são difíceis de avaliar e comparar, devido ao elevado número de parâmetros.

O principal objectivo dos standards de maquinação é então a uniformização dos métodos de trabalho dentro da empresa. A implementação de standards de maquinação, faz com que o operador CAM tenha um menor grau de liberdade na escolha das estratégias de maquinação, tendo assim de optar por um conjunto de operações consideradas ideais.

Para atingir esta realidade é naturalmente necessário fazer um exaustivo levantamento das operações que de facto dão origem ao melhor resultado, nomeadamente: menor tempo de maquinação, menor consumo de metal duro, melhor acabamento, etc.

Devido ao facto dos componentes a maquinar variarem significativamente de tamanho e geometria, é tecnicamente impossível criar um único standard de maquinação universal. Por isso, será necessário dividir os diversos tipos de componentes em grupos e criar um standard para cada grupo.

No futuro, poder-se-á imaginar um algoritmo capaz de analisar a geometria, por exemplo através da comparação da relação volume/área da superfície do componente, de forma a escolher em seguida o standard de maquinação apropriado.

A conversão dos standards de maquinação em automatismos, que as executam de forma semi-automática, tem várias vantagens, principalmente para tarefas rotineiras. As vantagens são:

- Aumentar produtividade;
- Automatizar tarefas repetitivas;
- Diminuir erros.

Isto significa que o Grupo Simoldes passaria a poder planear e gerir melhor os recursos de maquinação, mantendo sempre uma qualidade constante.

A dificuldade reside em vencer diversos obstáculos:

- Determinação do número de standards de maquinação diferentes que serão necessários
- Determinação de quais as melhores operações para cada standard
- Fundamentalmente vencer a forte oposição dos operadores a este tipo de metodologia de trabalho.

5. Trabalho desenvolvido

O Grupo Simoldes é constituído por várias empresas, com o desenvolvimento do grupo foram surgindo diferentes formas para fabricar o mesmo tipo de molde.

Historicamente as empresas funcionaram em competição, o que por um lado contribuiu para um ritmo de trabalho muito elevado, mas também dificultou a partilha de informação entre as empresas, fazendo com que o método de trabalho varie bastante entre elas.

Para uniformizar o método de fabrico do mesmo tipo de molde, dentro do Grupo foi então equacionada a implementação de standards de maquinação e optimização dos métodos de maquinação.

No decurso deste trabalho foi necessário acompanhar o trabalho de programação CAM dos operadores, para poder descrever a metodologia de maquinação utilizada.

Comparando as metodologias pode-se elaborar em conjunto com os operadores uma metodologia optimizada a seguir por todos eles.

Desenvolveu-se um método de furação com a finalidade de automatizar e standardizar a furação. Este método de furação engloba a maior parte dos tipos de furos maquinados nos moldes produzidos no Grupo Simoldes. Foi desenvolvido em parceria com os operadores obedecendo aos vários critérios.

Foi também desenvolvido um programa em Visual Basic 6.0 de forma a realizar o espelhamento quer dos programas, quer do modelo no PowerMILL. Este automatismo pretende complementar o PowerMILL uma vez que, até aqui ainda não era possível de forma automática, isto é, o operador tinha de efectuar um conjunto de passos para conseguir espelhar os percursos.

a. Dados retirados para a caracterização de métodos de maquinação

Os dados principais para a realização de programas foram registados nas tabelas seguintes. Para cada molde é maquinado mais do um componente, assim será apresentada uma tabela para cada componente maquinado. A tabela seguinte é um exemplo das tabelas criadas.

Tabela 2 – Exemeplo dos dados retirados do molde 353_100

Estratégia usada	Prog.	Fresa			Cone /alt. Ferr.	S.E.	Tol.	P.L. / P.V.	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
		Tipo	D	R						
Acabamento Z Constante	0000	Tor.	35	6	35x100	0,30	0,02	V.0,7	D. pelo utilizador – 8	Marcação de mestra
Desbaste por Offsets em Modelos	00	Tor.	35	6	35x100	1,0/0,1	0,05	14,0/5,0	--	Pré-acabamento dos planos
Desbaste por contornos em Modelos	01	Tor.	35	6	35x100	0,30	0,10	5,0/0,8	--	Pré-acabamento em contorno
Acabamento Raster	02	Tor.	35	6	35x100	0,25	0,05	L.3,0	--	Pré-acabamento em cópia
Acabamento Z Constante	03	Tor.	20	5	20x75	0,20	0,08	V.0,5	De excesso – 20R5	Redução de raios
Acabamento Z Constante	04	Tor.	10	3	Term10x60= /47	0,15	0,05	V.0,2	De excesso – 10R3	Redução de raios
Acabamento Z Constante	05	Tor.	5	1,5	Term6x60=/ 37	0,12	0,05	V.0,15	De excesso – 5R1,5	Redução de raios
Acabamento Z Constante	06	Tor.	3	1	Term6x60=/ 37	0,10	0,03	V.0,14	De excesso – 3R1	Redução de raios
Acabamento Z Constante	07	Esf.	2	1	Term6x60=/ 37	0,08	0,03	V.0,08	De excesso – 2R1	Redução de raios
Acabamento 3D Offset	07_1	Esf.	2	1	Term6x60=/ 37	0,08	0,03	L.0,1	De excesso – 2R1	Redução de raios
Acabamento Raster	08_1	Esf.	12	6	Term12x60= /60	0,12	0,03	L.0,32	Conversão de contacto-PEÇA	Pré-acabamento em cópia optimizada
Acabamento Raster	08	Esf.	12	6	Term12x60= /60	0,12	0,03	L.0,32	Conversão de contacto-PEÇA	Pré-acabamento em cópia
Acabamento Raster	09_1	Esf.	12	6	Term12x60= /60	0,0	0,02	L.0,2	--	Pré-acabamento em cópia optimizada
Acabamento Raster	09_1_1	Esf.	12	6	Term12x60= /60	0,0	0,02	L.0,2	--	Pré-acabamento em cópia optimizada
Acabamento Raster	09	Esf.	12	6	Term12x60= /60	0,0	0,02	L.0,2	--	Acabamento em cópia
Acabamento 3D Offset	10	Esf.	4	2	Term6x60=/ 37	0,0	0,02	L.0,12	D. pelo utilizador – 3	Acabamento da redução de raios

Estratégia usada	Prog.	Fresa			Cone /alt. Ferr.	S.E.	Tol.	P.L. / P.V.	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
		Tipo	D	R						
Acabamento 3D Offset	11	Esf.	2	1	Term6x60=/37	0,0	0,02	L.0,06	De excesso – 2R1_ACAB	Acabamento da redução de raios
Acabamento Z Constante	12	Tor.	20	3,5	Term20x60 =/63	0,12	0,05	V.0,33	Ponto de contacto - CONES	Pré-acabamento de cones
Acabamento Z Constante	13	Tor.	20	3,5	Term20x60 =/63	0,0/0,005	0,02	V.0,25	Ponto de contacto - CONES	Acabamento de cones em contorno
Acabamento Z Constante	13A	Tor.	20	3,5	Term20x60 =/63	0,0	0,02	V.0,25	D. pelo utilizador – CANTOS	Acabamento de cones e cantos
Acabamento Z Constante	13B	Tor.	20	3,5	Term20x60 =/63	-0,5/0,0	0,02	V.0,25	D. pelo utilizador – CANTOS	Cantos
Acabamento Z Constante	14	Tor.	16	1	Term6x60 =/60	0,0	0,02	V.0,2	Ponto de contacto - 4	Acabamento de movimentos
Desbaste por Offsets em Modelos	14A	Tor.	16	1	Term6x60 =/60	0,0	0,02	7,0/5,0	D. pelo utilizador – 5	Acabamento de caixas movimentos
Desbaste por Offsets em Modelos	15	Tor.	35	6	35x100	0,1/0,0	0,01	14,0/5,0	--	Acabamento de planos
Desbaste por Offsets em Modelos	16	Tor.	20	1	20x75	0,0	0,02	9,0/5,0	D. pelo utilizador – 6	Acabamento de planos
Acabamento por Padrão	17	Esf.	1,5	0,75	--	0,0	0,02	--	--	Marcação de pinula
Acabamento Z Constante	18	Tor.	16	1	16x75	0,12	0,02	V.0,5	Ponto de contacto - 4	Pré-acabamento de movimentos
Acabamento de Cantos Pencil	11A	Esf.	2	1	Term6x60=/37	0,0	0,02	--	De excesso – 2R1_ACAB	Redução de Raios
Acabamento Raster	19	Esf.	12	6	Term12x60 =/60	0,0	0,02	L.0,12	D. pelo utilizador – 9	Acabamento de raio dos movimentos
Acabamento Z Constante	20	Tor.	35	6	35x100	0,30	0,02	V.0,7	D. pelo utilizador – 10	Mestras

b. Standard de maquinação introduzido na empresa

Na empresa foi introduzido um standard de maquinação para painéis de porta e pilares de automóveis. Depois de desenvolvido e estabelecido o standard em conjunto com os operadores, após um acompanhamento durante 6 semanas dos trabalhos em 5 moldes deste tipo. Com a ajuda do Visual Basic 6.0 foi desenvolvido um programa com o standard, que interage com o PowerMILL e facilita o trabalho do programador.

Depois de analisados os dados retirados dos projectos estudados e confrontando os operadores com esses dados, concluiu-se que o melhor standard seria aquele que funcionasse por alturas. Isto é, dependendo da altura de maquinação vários parâmetros iriam ser diferentes, parâmetros esses que influenciam, quer o bom acabamento do molde, quer a vida útil da fresa (desgaste da fresa):

Tabela 2 - Os factores que influenciam o bom acabamento do molde e o desgaste da fresa, segundo indicação por parte do Grupo Simoldes.

Altura da ferramenta	Quanto mais comprida for a ferramenta, maior a propensão para vibração. Contudo, se a ferramenta for demasiado curta, existe a possibilidade de colisão.
Diâmetro da ferramenta	Diâmetros maiores permitem remover maior quantidade de material, mas requerem uma sobre-espessura maior para salvaguardar a peça contra invasões por erros de arraste e não conseguem aceder a todas as geometrias do molde.
Velocidade de rotação **Velocidade de avanço**	As velocidades dependem da ferramenta e da operação de corte escolhida.
Incremento lateral **Incremento vertical**	Os incrementos dependem da ferramenta e da operação de corte escolhida.

O standard de maquinação engloba as quatro grandes operações de maquinação:

- Desbaste
- Redesbaste
- Pré-acabamento
- Acabamento

Na operação de desbaste o parâmetro que tem de variar com a altura é o passo vertical. A estratégia de *desbaste por offset em modelos* funciona por planos, ou seja, é feito o incremento vertical e continuamente o respectivo plano.

Na operação de redesbaste o parâmetro que tem de variar com a altura é o passo vertical. Nesta estratégia o percurso é baseado no percurso de desbaste calculado para a altura em questão.

Na operação de pré-acabamento é realizada uma redução de raios, uma cópia e uma cópia optimizada trimada, que deixa de funcionar por alturas para passar a ser standard para qualquer altura. A redução de raios é sempre feita com o mesmo passo vertical, enquanto que na cópia e na cópia optimizada trimada passa a ser o passo lateral o factor mais importante, sendo igual para os dois casos.

À operação de acabamento está associada uma macro desenvolvida anteriormente por alguns operadores e já implementada em algumas empresas do Grupo. Esta macro descreve um conjunto de passos tais como: reduções de raios, acabamento de planos e acabamentos em cópia. Apenas sofreu algumas modificações com a intenção de permitir um melhor aproveitamento da macro. Isto é, foi triplicada e nas cópias da macro foram modificadas as alturas dos suportes de ferramenta associados.

Nas figuras seguintes (11, 12, 13 e 14) é apresentado o fluxograma realizado para o desenvolvimento do standard de maquinação.

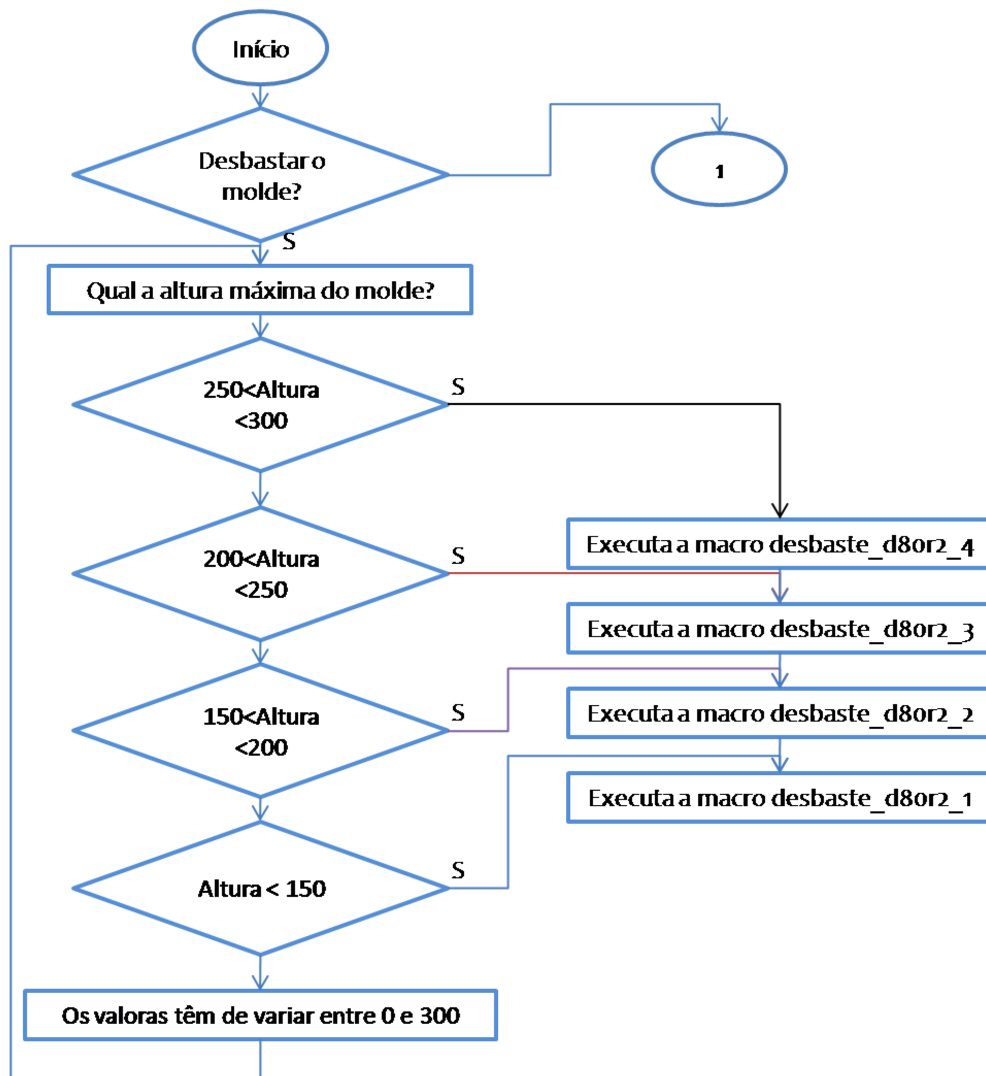


Figura 11 - Fluxograma planificado para o desenvolvimento do standard de maquinação, referente à operação de desbaste.

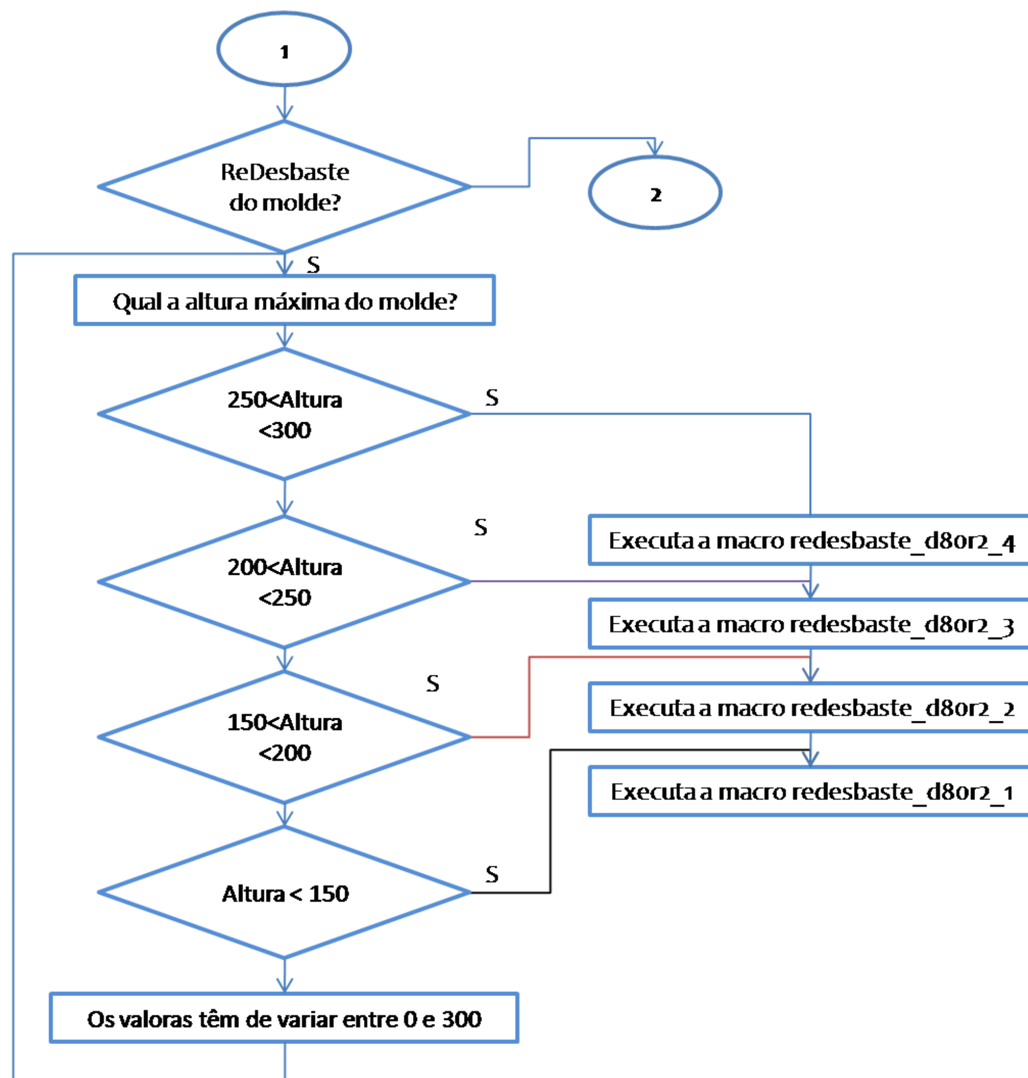


Figura 12 - Fluxograma planificado para o desenvolvimento do standard de maquinação, referente à operação do redesbaste.

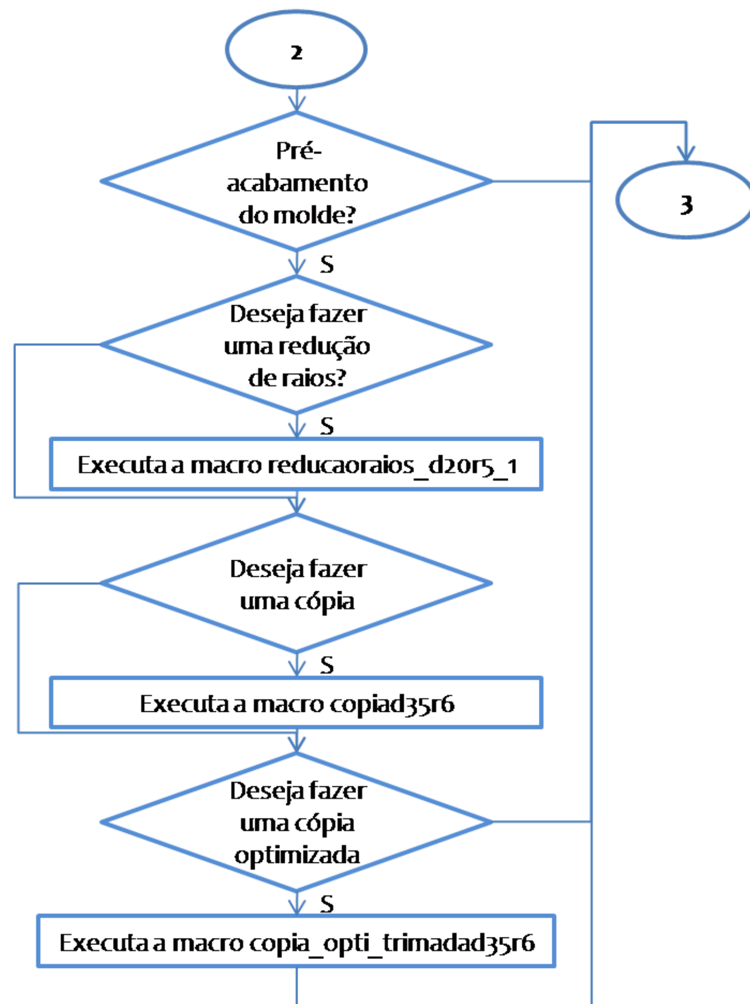


Figura 13 - Fluxograma planificado para o desenvolvimento do standard de maquinação, referente à operação do pré-acabamento.

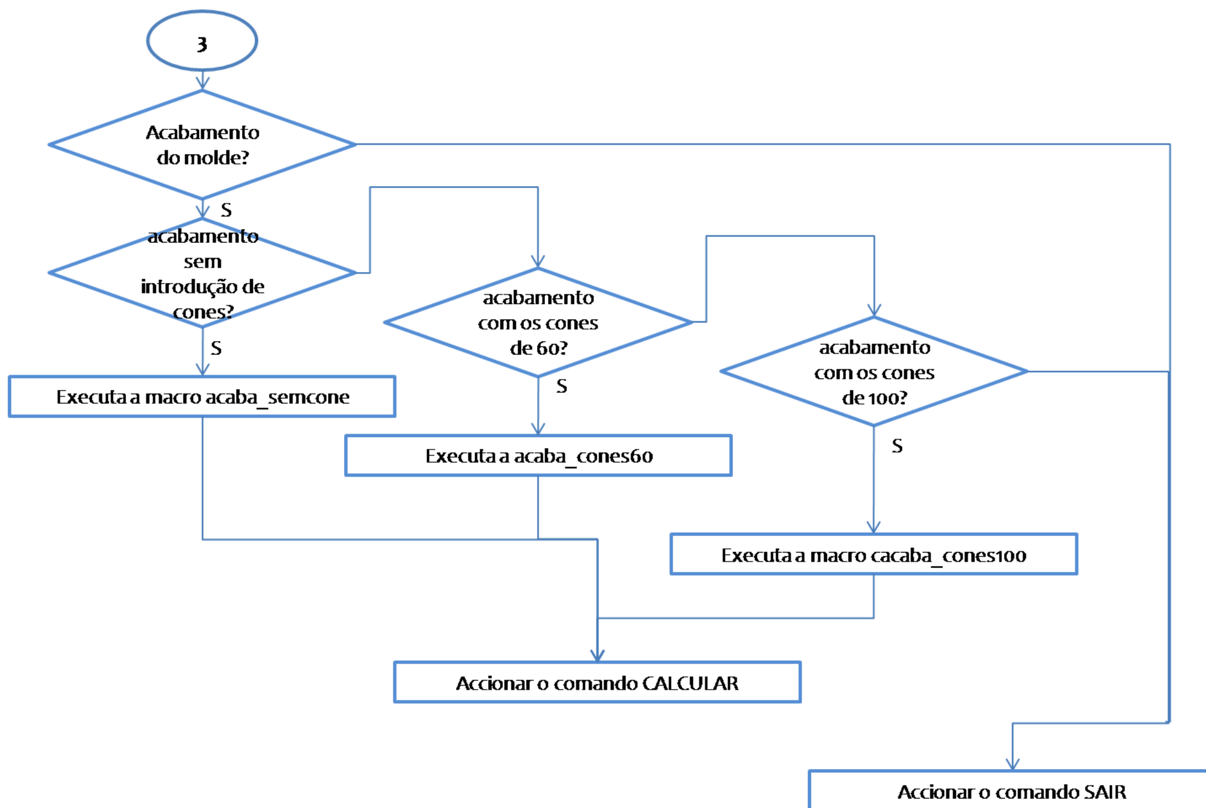


Figura 14 - Fluxograma planificado para o desenvolvimento do standard de maquinação, referente à operação do pré-acabamento.

Como podemos observar pelos fluxogramas, o standard é dividido nas quatro grandes operações de maquinação (desbaste, redesbaste, pré-acabamento e acabamento).

Nas operações de desbaste e redesbaste, o standard funciona por alturas, isto é, se a altura for entre 250 e 300 mm é colocado um visto na caixa de selecção correspondente à altura e outro nas alturas inferiores. Se a altura for entre 200 e 250 mm é colocado um visto na caixa de selecção correspondente à altura e outro nas alturas inferiores. Se a altura for entre 150 e 200 mm é colocado um visto na caixa de selecção correspondente à altura e outro na altura inferior. Se a altura for inferior a 150 mm é colocado um visto na caixa de selecção correspondente à altura. No final se o valor inserido pelo operador não

se encontrar entre 0 e 300, este informa através de uma caixa de mensagem de que a altura de maquinação tem de variar entre 0 e 300.

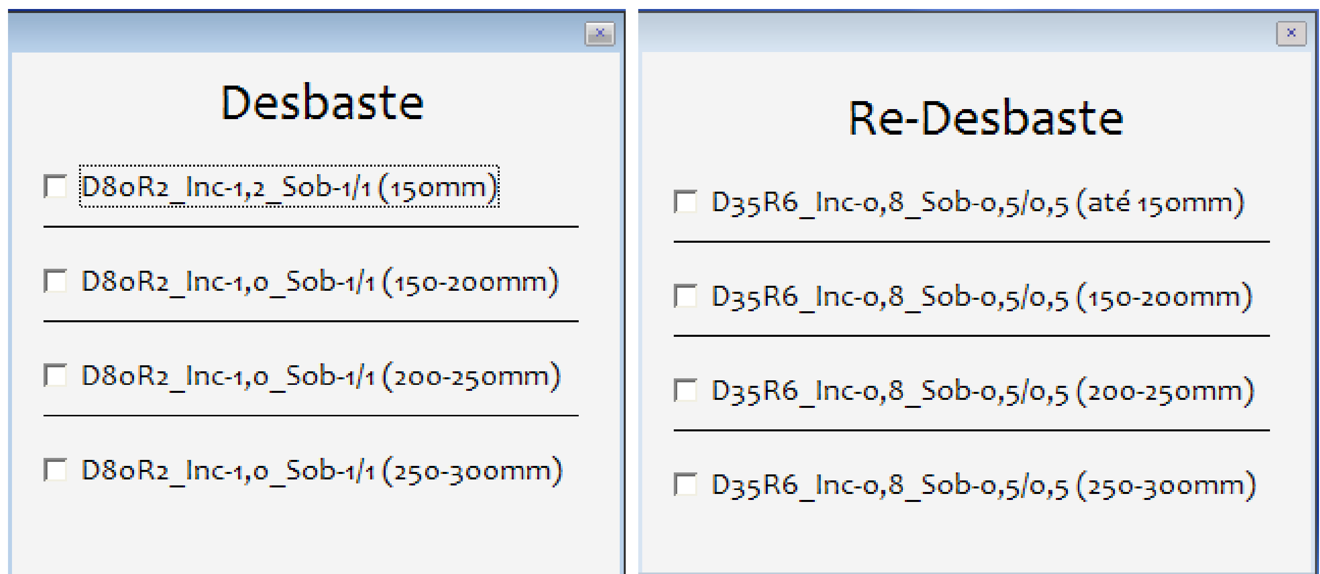


Figura 15 - Imagem da janela do desbaste à esquerda e do redesbaste à direita.

No pré-acabamento, é executada uma caixa de diálogo onde pergunta ao utilizador se este deseja fazer uma redução de raios ao molde. Se sim é colocado um visto no caixa de selecção correspondente à redução de raios. Se não então sucede outra caixa de diálogo em que pergunta se este deseja efectuar uma cópia (estratégia *acabamento raster*) ao molde, se sim é colocado um visto no caixa de selecção correspondente à cópia. Se não então é executada outra caixa de diálogo em que pergunta se este deseja efectuar uma cópia optimizada trimada, se sim é colocado um visto na caixa de selecção correspondente à cópia optimizada trimada. Se não, é fechada a janela do pré-acabamento.

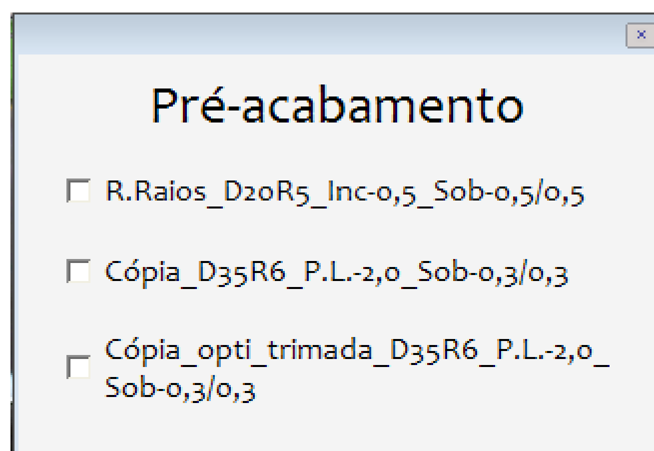


Figura 16 - Imagem da janela do pré-acabamento.

No acabamento, é exibida uma caixa de mensagem que informa o utilizador de que para poder continuar a execução do programa tem de definir 3 fronteiras: "PEÇA", "CONES" e "R.RAIOS", se o utilizador já tem as fronteiras definidas acciona o comando sim (se não, vai definir e depois acciona o comando sim). Consecutivamente aparece a janela do acabamento onde o utilizador pode escolher entre 3 acabamentos, mas o que difere neles é a altura do suporte de ferramenta com que o acabamento vai ser maquinado.

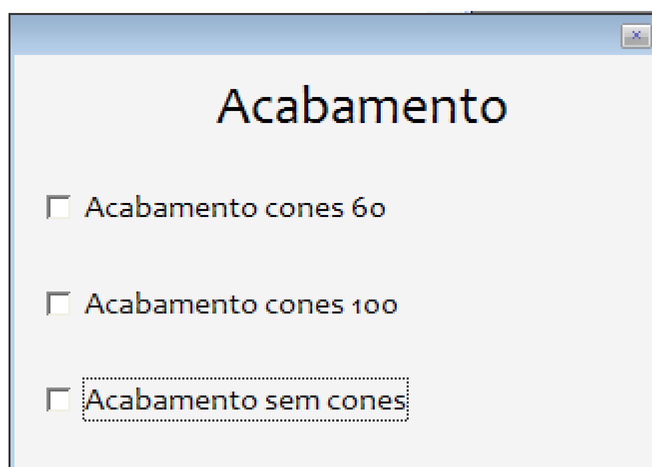


Figura 17 - Imagem da janela do acabamento (utilização de nomenclatura corrente dos operadores).

Com o fluxograma estabelecido é possível o desenvolvimento do standard em linguagem de programação.

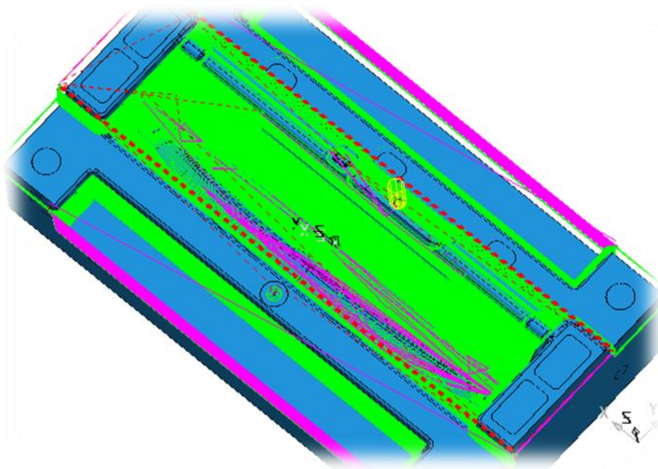
De seguida é apresentado o manual de utilização escrito para este programa.

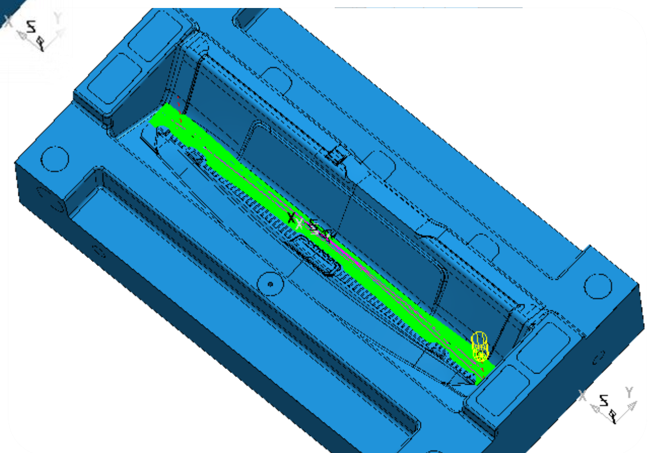
i. Manual de utilização

Standard de maquinação para painéis de porta e pilares de automóveis

Sobre o programa

Este programa cria percursos de maquinação adequados para painéis de porta e pilares de automóveis. Este programa interage com o PowerMILL, facilita o trabalho do programador pois ele apenas terá de primir um botão para que todos os programas para a realização de uma certa parte do molde sejam calculados.

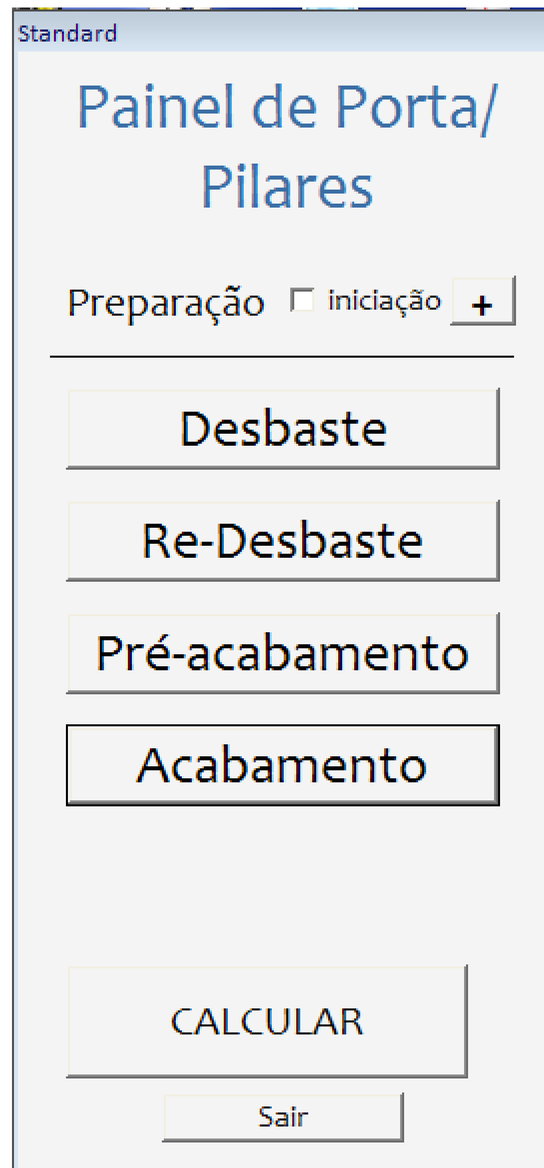




Utilização do programa

Executar o ficheiro STANDARD.EXE

Abre a janela apresentada abaixo.

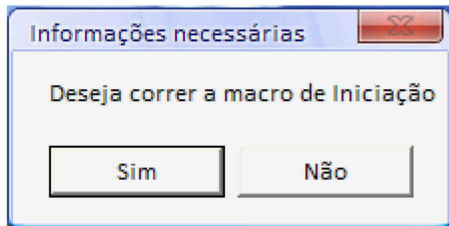


A interface é constituída por vários botões, que podem ser primidos. E também por uma caixa de selecção.

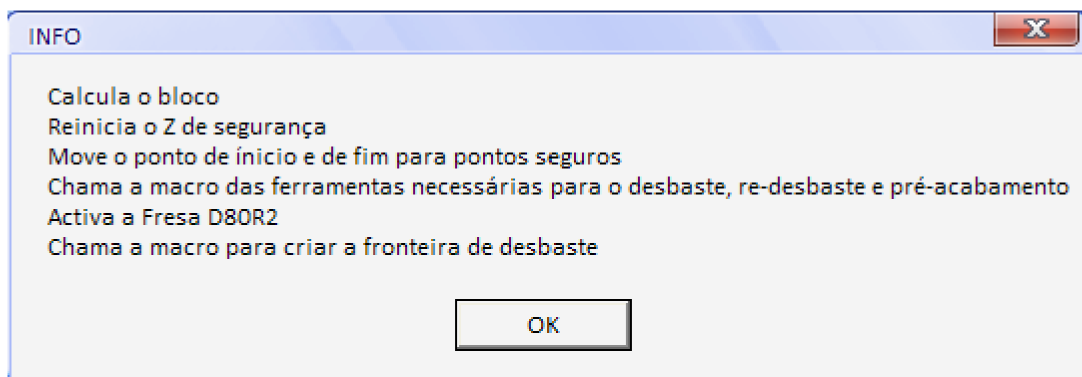
Com este programa podemos efectuar as quatros grandes operações de maquinação em moldes para painéis de porta e pilares de automóveis.

DESBASTE

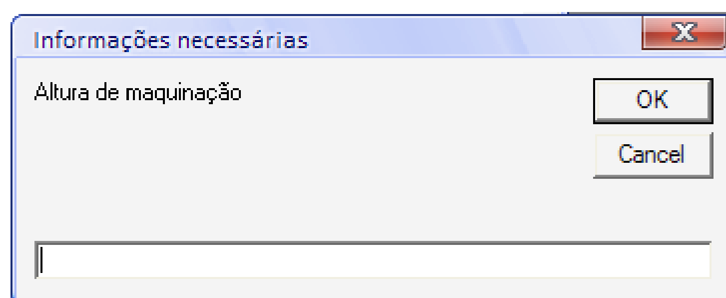
Se pretende fazer um desbaste prima o botão "Desbaste", irá aparecer a janela seguinte, nesta caixa de mensagem, terá de escolher se deseja correr a macro "*iniciação*" ou não.



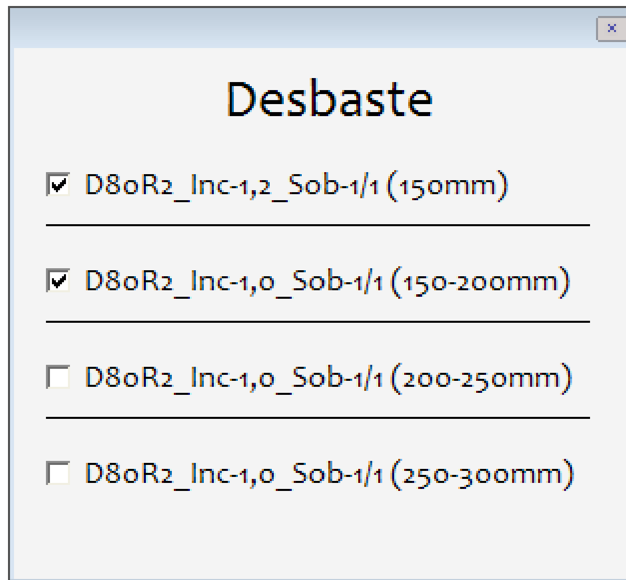
Se não sabe o que faz exactamente a macro de iniciação, prima o botão + existente na interface. Aparece uma janela onde explica o que esta macro executa.



Seguidamente aparece a janela onde terá de introduzir a altura máxima de maquinação (terá de analisar o modelo).

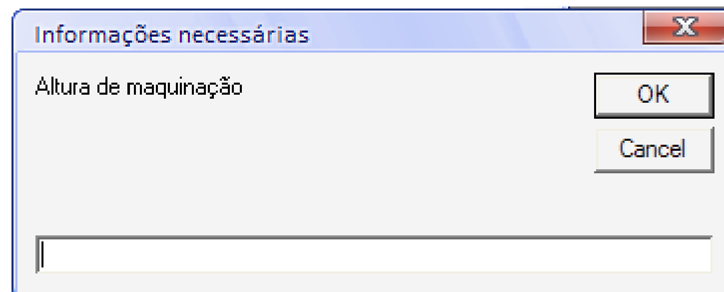


Após a introdução da altura aparece a janela com a informação de qual/quais as macros que vão ser executadas, dependo da altura de maquinação.

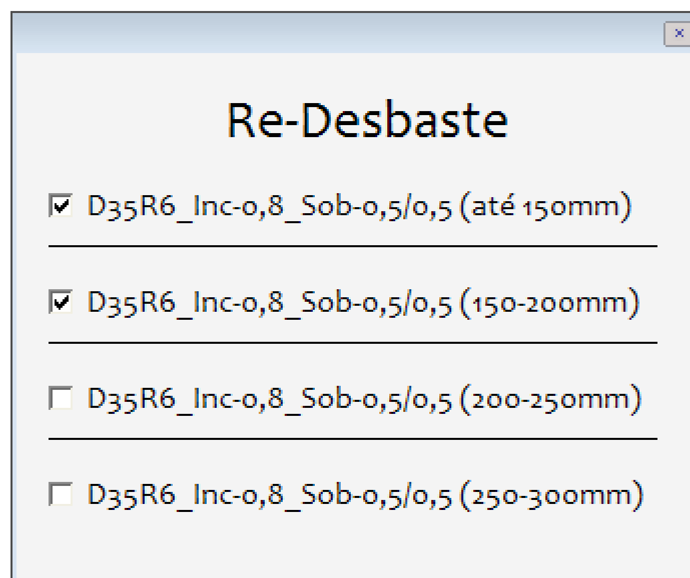


REDESBASTE

Se pretende fazer um redesbaste prima o botão "Redesbaste", irá aparecer a janela onde terá de introduzir a altura máxima de maquinação (terá de analisar o modelo).

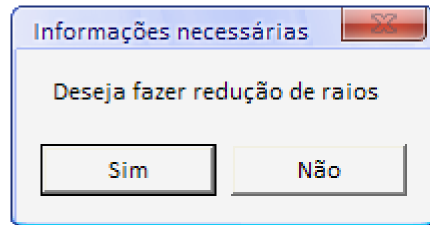


Após a introdução da altura aparece a janela com a informação de qual/quais as macros que vão ser executadas, dependo da altura de maquinação.



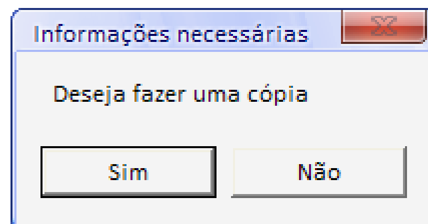
PRÉ-ACABAMENTO

Se pretende fazer um pré-acabamento prima o botão "Pré-acabamento", irá aparecer a janela seguinte.



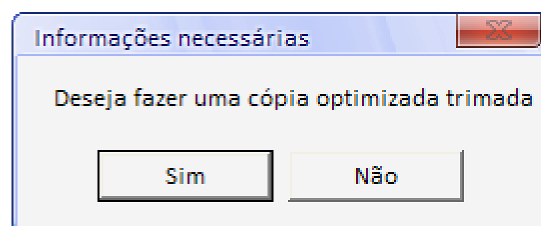
Se primir o botão "Sim", irá realizar uma redução de raios no molde.

Em seguida aparece outra janela, onde questiona o operador se pretende fazer um pré-acabamento em cópia.



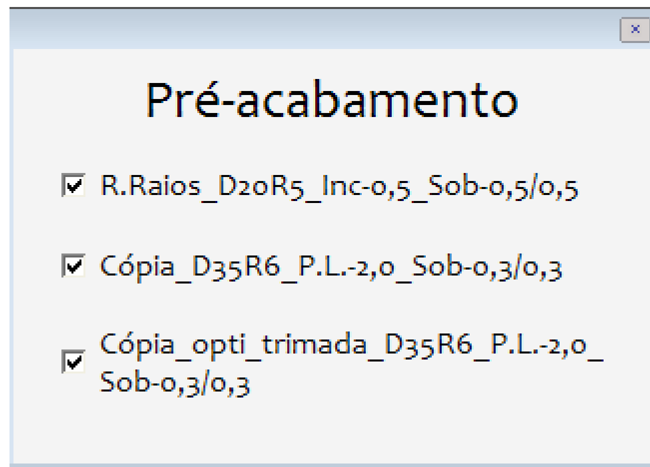
Se primir o botão "Sim", irá realizar uma cópia ao molde.

Consecutivamente aparece outra janela, onde questiona o operador se pretende fazer um pré-acabamento em cópia optimizada trimada.



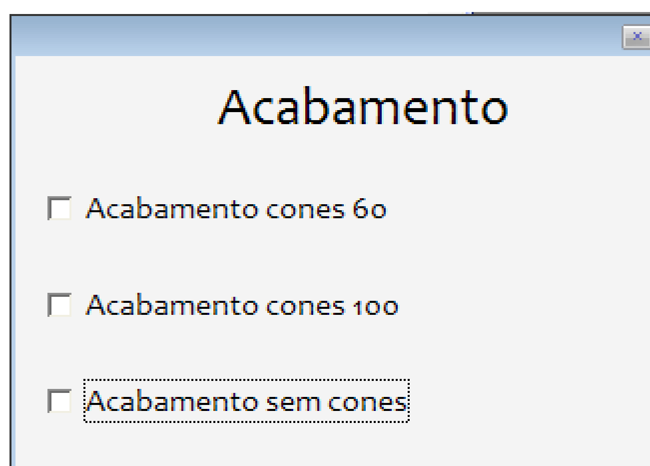
Se primir o botão "Sim", irá realizar uma cópia optimizada trimada ao molde.

Após a escolha de quais as operações que deseja fazer no pré-acabamento, aparece a janela com as opções pretendidas



ACABAMENTO

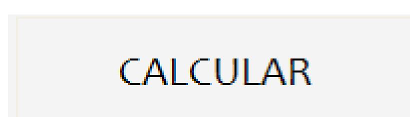
Se pretende fazer um acabamento prima o botão "Acabamento", aparece a janela seguinte.



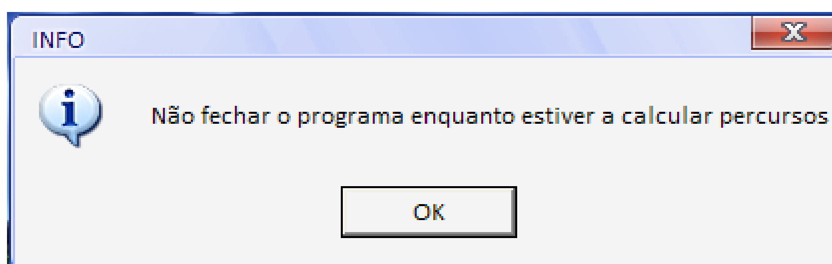
Terá de escolher qual o acabamento entre as três opções. Sendo que, a diferença entre elas é a altura dos cones (suporte da ferramenta).

Estas operações podem ser executadas em sequência ou separadamente.

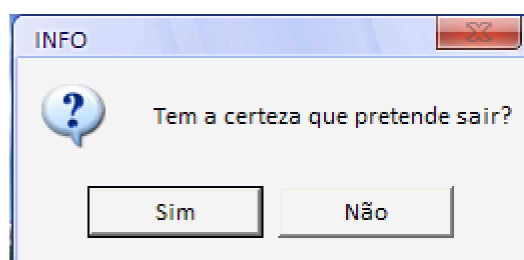
Depois das configurações do standard prima o botão "CALCULAR". Ao primir este botão todas as janelas abertas, excepto a principal são fechadas.



Quando o standard estiver a calcular os percursos não pode sair do programa.



Se pretende sair do programa prima o botão "SAIR", aparece a janela seguinte onde tem de primir o botão "Sim" para sair.



ii. Resultados do standard introduzido

O standard introduzido na empresa é destinado ao fabrico de moldes de paineis de porta e pilares dos automoveis. Este standard foi testado em dois moldes (um painel de porta e um pilar de automóvel). Os resultados obtidos correspondem em comprimento de percurso e qualidade de acabamento superficial, aos padrões exigidos no grupo simoldes estão dentro do esperado, as figuras (18, 19, 20, 21, 22) seguintes ilustram os resultados obtidos.

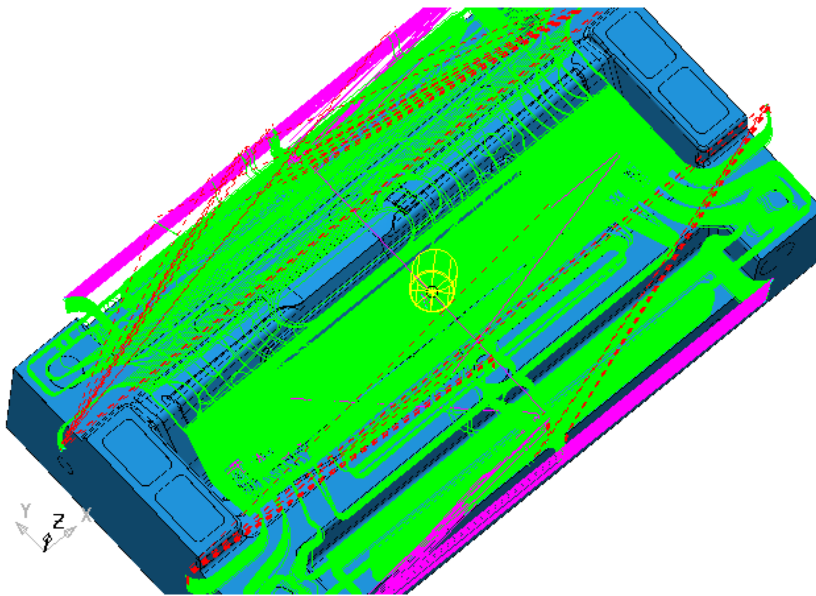


Figura 18 - Imagem do percurso gerado de desbaste, do z=0 até z=-150.

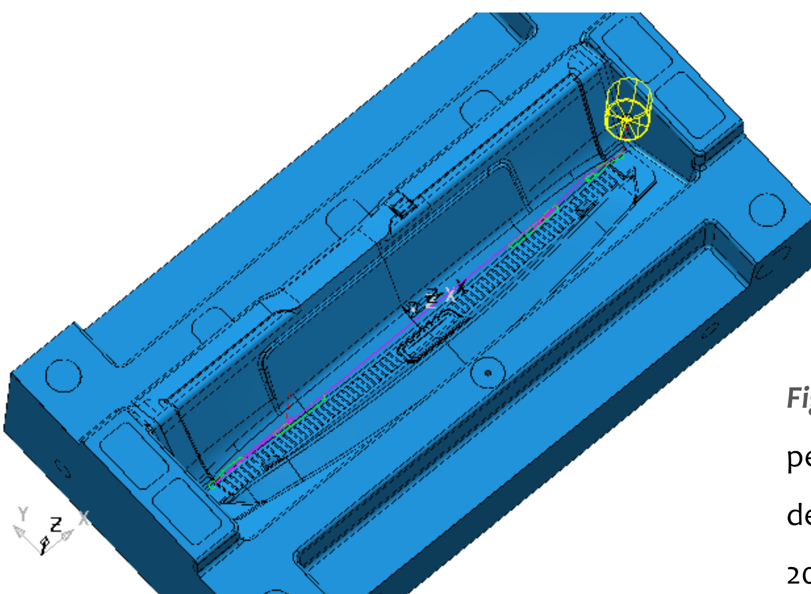


Figura 19 - Imagem do percurso gerado de desbaste, do z=-150 até z=-200.

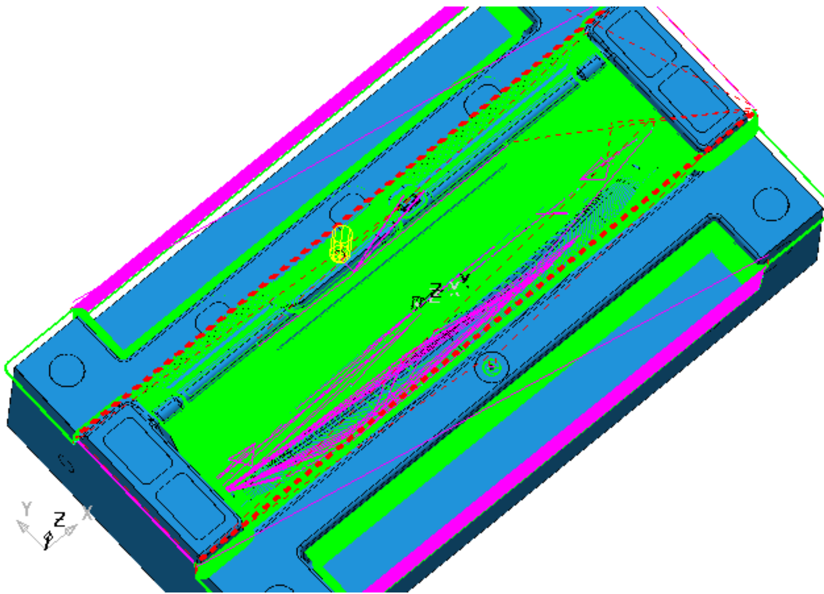


Figura 20 - Imagem do percurso gerado de redesbaste, do z=0 até z=-150.

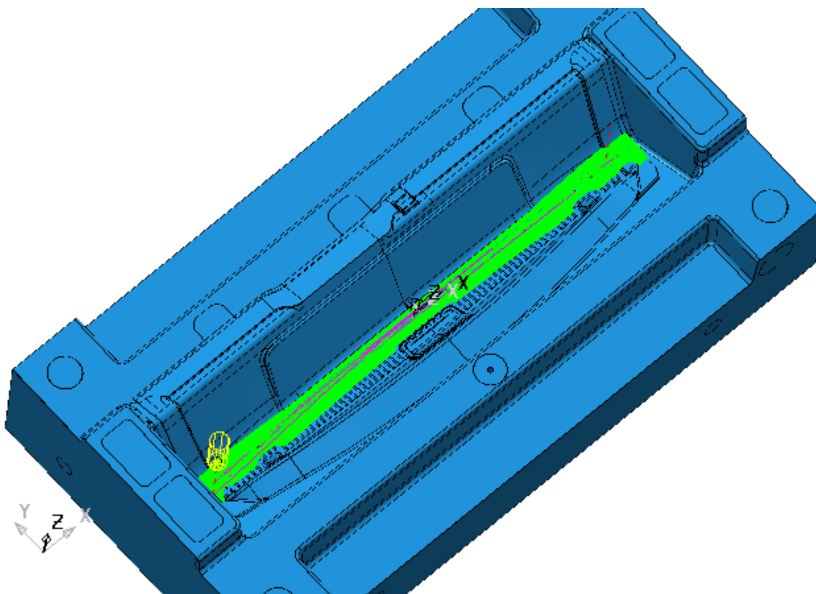


Figura 21 - Imagem do percurso gerado de redesbaste, do z=-150 até z=-200.

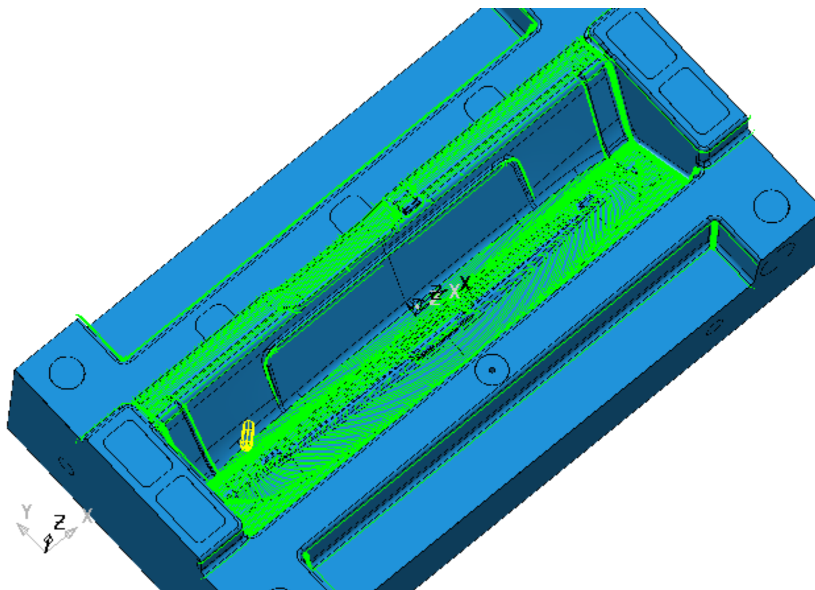


Figura 22 - Imagem do percurso gerado para a redução de raios.

c. Automatismo para furação de moldes semi-automática

Com a introdução do standard para a maquinação de moldes, tornou-se importante desenvolver também uma forma de furação automática. Com o aprofundar dos conhecimentos do PowerMILL foi possível desenvolver um novo método de furação apropriado para o Grupo Simoldes.

O PowerMILL dentro das estratégias de furação, tem uma ferramenta chamada *Novo Método de Furação* que permite ao utilizador criar novos métodos adequados as suas necessidades. A figura seguinte ilustração a localização do *Novo Método de Furação*.

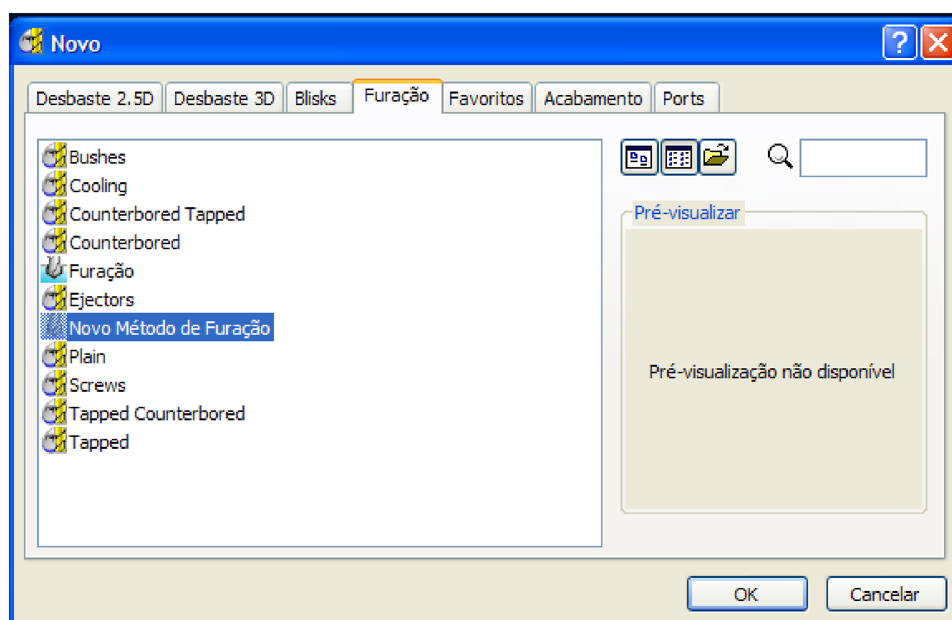


Figura 23 - Localização do *Novo Método de Furação*.

Com o desenvolvimento do método de furação no Grupo Simoldes, foi possível constatar que existem diferentes formas de maquinar o mesmo tipo de furo. Os factores de variação são:

- Qual a parte do molde;
- As ferramentas utilizadas e disponíveis.

Estes factores são importantes, mas ainda existe um outro factor também bastante relevante que é o programador CAM, isto é, diferentes programadores actualmente programam de forma diferente.

Com o desenvolvimento de um método de furação este factor passa a não existir e a furação dentro da empresa passa a ser standard. Mas para tornar a furação standard e uniforme é necessário uniformizar as ferramentas utilizadas dentro do Grupo.

O método desenvolvido para uniformizar e standardizar metodologias de furação é apresentado na descrição seguinte. Execuções do método:

- ⇨ Desbaste dos apoios de diâmetro entre 46 e 70 com a cor 0,0,255;
- ⇨ Acabamento dos apoios de diâmetro entre 46 e 70 com a cor 0,0,255;
- ⇨ Desbaste dos apoios de diâmetro entre 80 e 104 com a cor 0,0,255 e 0,0,153;
- ⇨ Acabamento dos apoios de diâmetro entre 80 e 104 com a cor 0,0,255 e 0,0,153;
- ⇨ Ponteia as extracções de diferentes diâmetros (4;5;6;7;8;9;10;12;14;16;18;20) e com a cor 153,0,0;
- ⇨ Ponteia as fixações de diferentes diâmetros (M4;M5;M6;M8;M10;M12;M14;M16; M20;M24;M30;M36), e com a cor 0,153,0 ou 71,156,35;
- ⇨ Ponteia as cavilhas de diferentes diâmetros (6;8;10;12;14; 16;18;20) e com a cor 153,0,0.

A introdução de um standard de furação, demonstrou que é essencial uniformizar as ferramentas utilizadas dentro do Grupo Simoldes, para que este método seja implementado e funcione da melhor forma possível.

Em seguida, estão representadas algumas imagens resultantes do método de furação criado.

iii. Resultados do método de furação

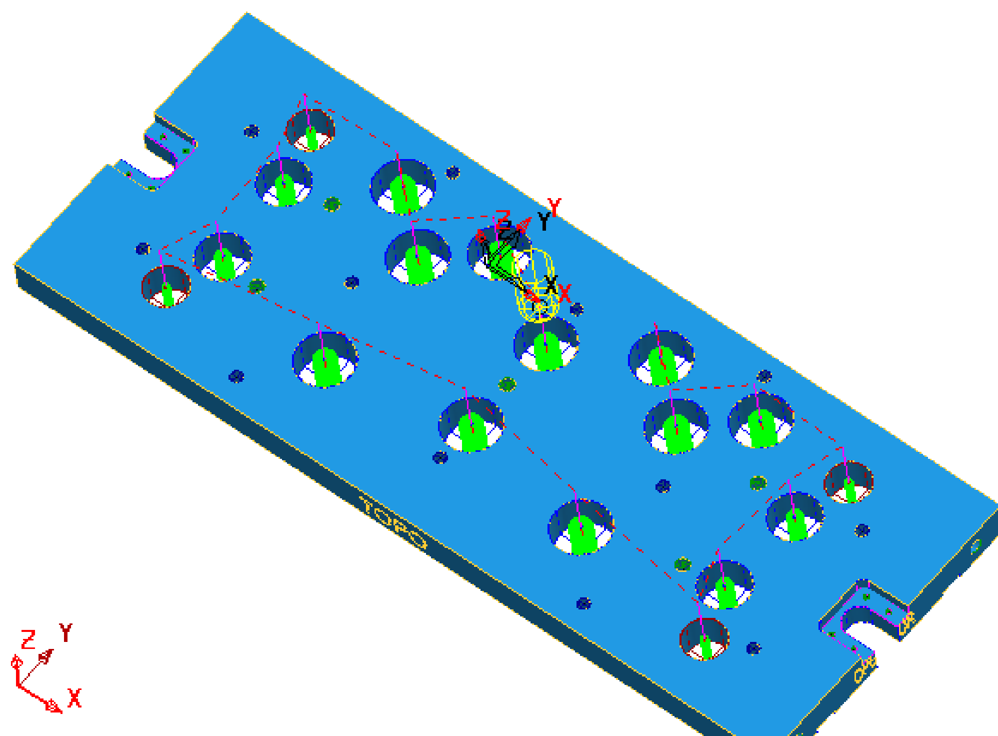


Figura 24 - Desbaste de apoios.

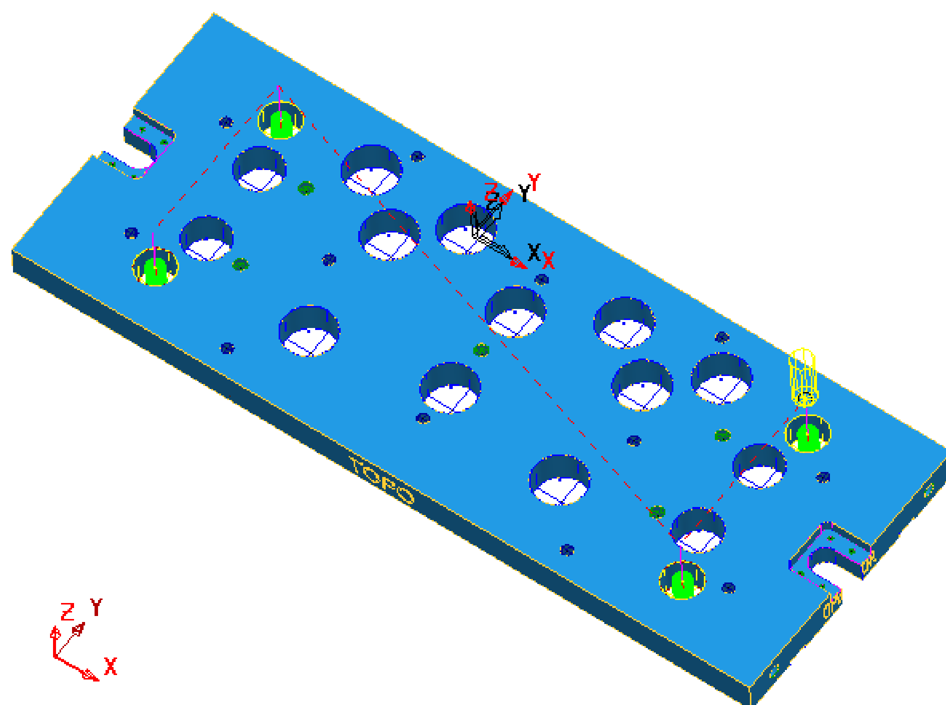


Figura 25 - Acabamento de apoios Ø63.

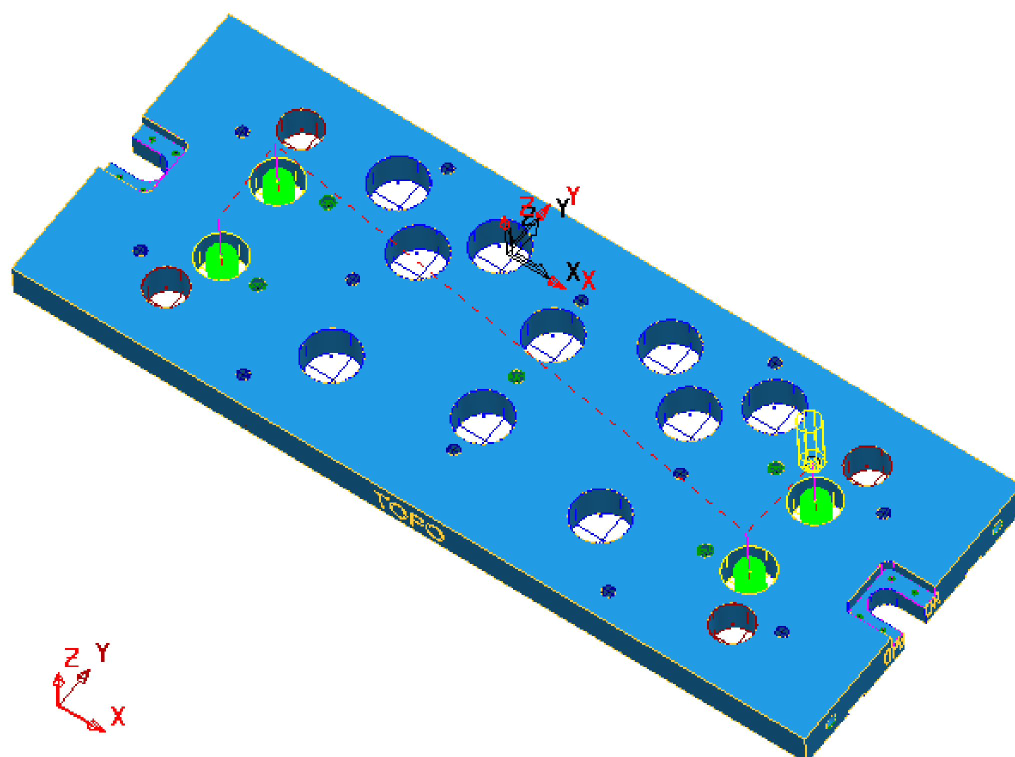


Figura 26 - Acabamento de apoios Ø74.

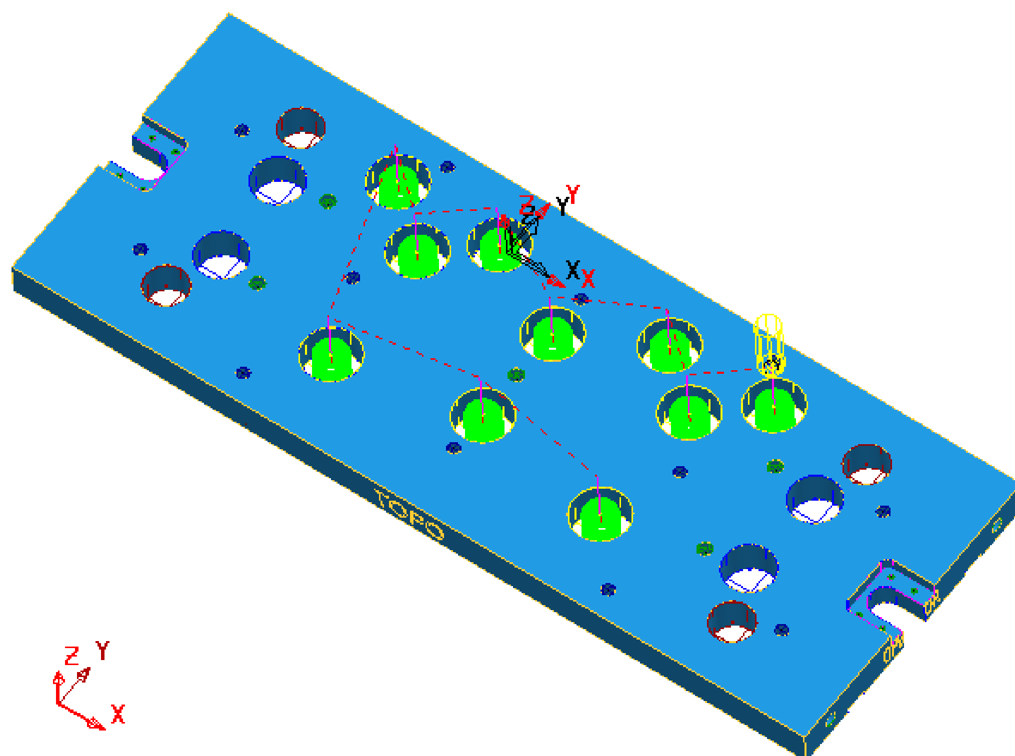


Figura 27 - Acabamento de apoios Ø84.

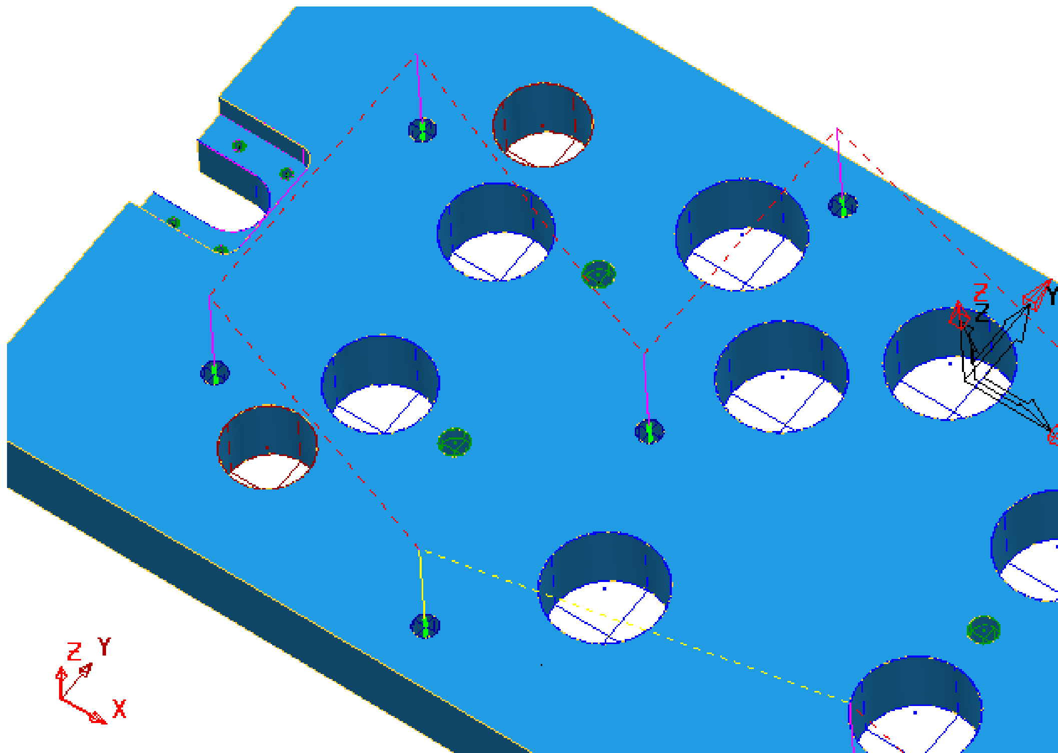


Figura 28 - Acabamento de apoios Ø18.

d. Automatismo para o espelhamento do modelo e percursos de maquinação

Dado que um automóvel é em grande parte simétrico, existe a necessidade de espelhar os percursos de maquinagem ou mesmo projectos de maquinagem completos, por exemplo quando se pretende fazer o molde do painel da porta direita após ter sido feito o molde do painel da porta esquerdo.

A problemática relacionada com o espelhamento dos percursos de maquinação reside no facto de se inverter a direcção de corte ao espelhar o percurso. Assim, um percurso que cortava concordante (à direita), passa a cortar em convencional (à esquerda).

Sem alteração do sentido de rotação da árvore e utilização de fresas específicas para cortar à esquerda, torna-se necessário inverter a direcção de corte do percurso espelhado. Contudo, tal operação não pode ser realizada de ânimo leve, pois há que salvaguardar a inexistência de invasões ("facadas") no aço, especialmente devido aos movimentos de ligação.

Algumas estratégias, como por exemplo o *acabamento Z constante* em espiral, não podem ser espelhadas, sendo necessário proceder ao novo cálculo.

O automatismo para o espelhamento dos modelos e percursos, que os programadores CAM do Grupo Simoldes consideram essencial, tem alguns obstáculos que é necessário contornar, isto é, no espelhamento do modelo não existe qualquer problema, mas no espelhamento de programas é preciso ter em atenção que numa estratégia onde não é possível espelhar. A estratégia é:

- *Acabamento Z Constante* (constantz)

Nesta estratégia não é possível o espelhamento, pois esta tem uma opção de corte em espiral e quando se espelha este tipo de percurso, este fica a cortar em sentido convencional, como se observa na figura 29.

Depois de espelhado e invertido o sentido de corte ocorre a situação representada pela figura 31, onde se observa que depois de espelhado, ao inverter o sentido de corte do percurso este fica a maquinar ao contrário, isto é, fica a maquinar de baixo para cima, esta situação observa-se na figura 31 pelo movimento de entrada da ferramenta caracterizado pela linha de cor azul na figura. O espelhamento não pode ser realizado desta forma porque iriam acontecer muitos acidentes, pois é impossível maquinar, por exemplo, um furo de baixo para cima.

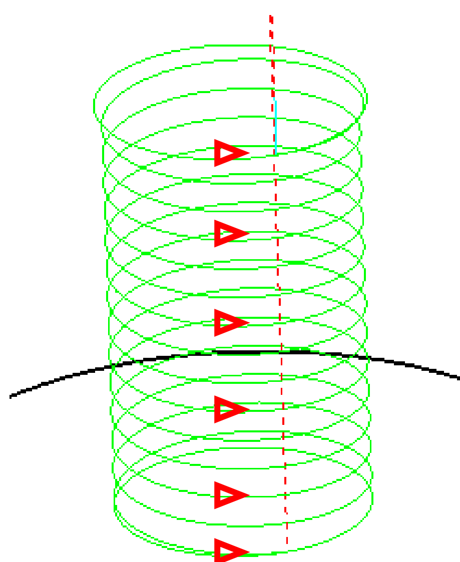


Figura 29 - Percurso de maquinação com a estratégia de *acabamento Z constante* em espiral.

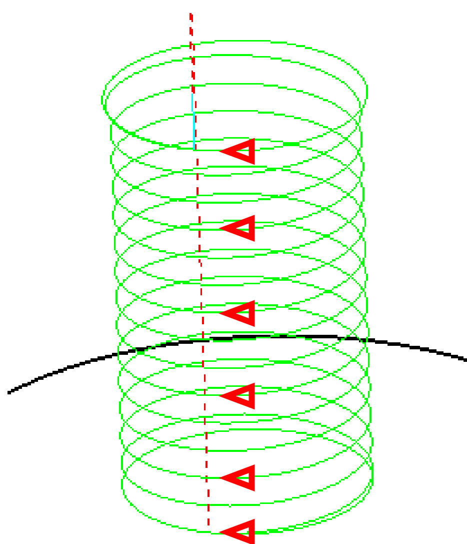


Figura 30 - Percurso de maquinação com a estratégia de *acabamento Z constante* em espiral, depois de espelhado.

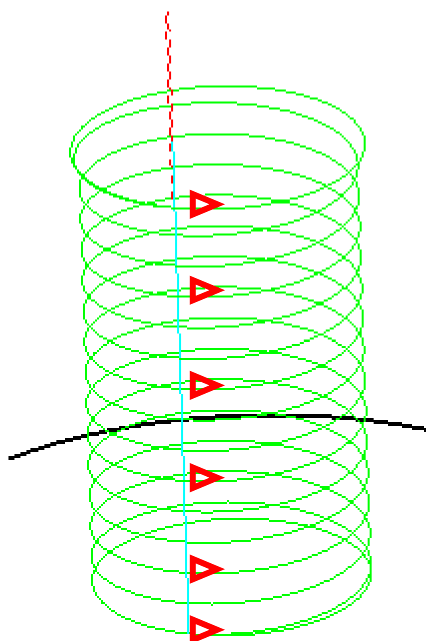


Figura 31 - Percurso de maquinação com a estratégia de *acabamento Z constante* em espiral, depois de espelhado e invertido o sentido de corte.

Nesta estratégia onde não é possível espelhar, ou seja, tem de se recalcular os programas, no modelo espelhado.

Em todas as outras estratégias é possível espelhar o programa directamente (criando uma cópia do programa inicial), mas é necessário inverter o sentido de corte para que o programa não fique a cortar em sentido inverso. Também é necessário nestes programas calcular novamente as ligações, excepto nos programas onde a estratégia utilizada é o *desbaste 3D offset em modelos*, uma vez que nesta estratégia se as ligações forem novamente calculadas, quer as ligações curtas quer as longas, vão ser movidas todas para o ponto seguro (ponto seguro – é uma certa altura acima do bloco definido pelo operador).

No final deste processo é necessário verificar se existem invasões no programa espelhado. Se o programa espelhado estiver a invadir o modelo, o percurso é dividido em vários percursos.

De seguida é apresentado o manual de utilização escrito para este programa.

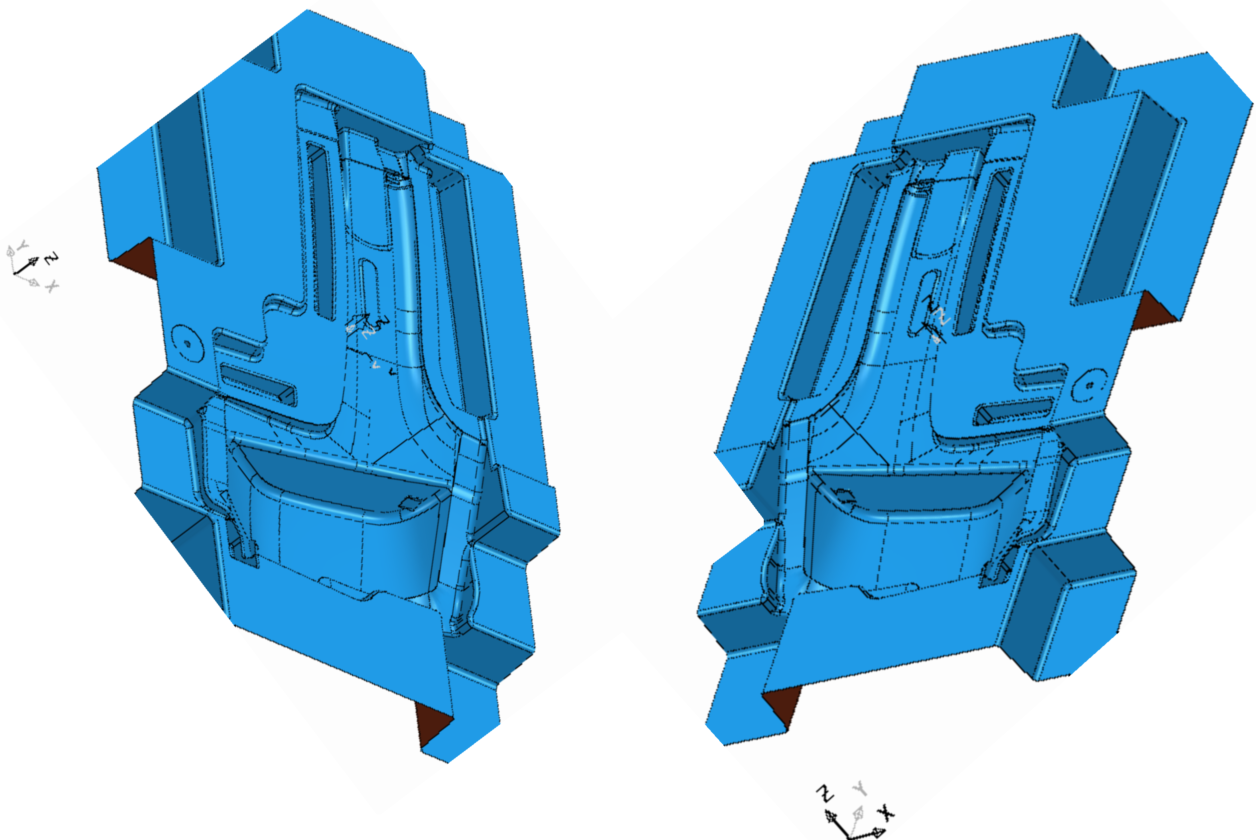
i. Manual de utilização

PROGRAMA PARA ESPELHAR PERCURSOS NO POWERMILL

Sobre o programa

Este programa permite espelhar percursos de maquinação. O programa vai interagir com o PowerMILL, listando os percursos de maquinação, para que o utilizador possa seleccionar quais os percursos que pretende espelhar.

Este automatismo complementa o PowerMILL uma vez que, até aqui isto ainda não era possível de forma automática, isto é, o operador tinha de efectuar um conjunto de passos para conseguir espelhar percursos.



Utilização do programa

Executar o ficheiro ESPELHAR.EXE abre a janela seguinte.



A interface é constituída por três botões:

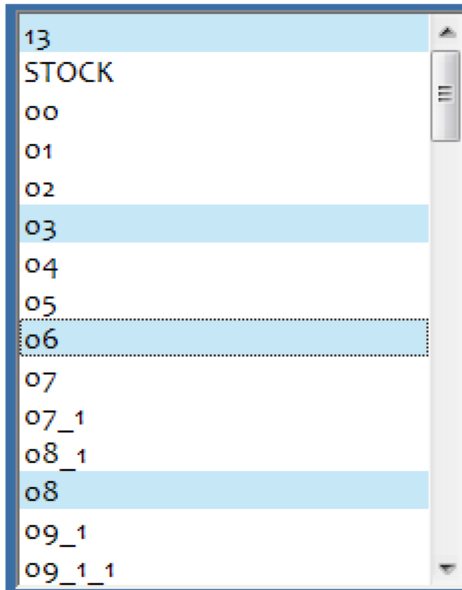
- ESPELHAR

- ACTUALIZAR

- SAIR

E também por uma caixa de listagem onde se encontram listados os programas.

Para espelhar programas tem de primeiro seleccionar os percursos de maquinação na lista de programas. Como apresentado na figura abaixo.



Os percursos a azul são os que se encontram seleccionados para espelhar.

Em seguida prima o botão "ESPELHAR".

ESPELHAR

No caso do programa já se encontrar aberto e pretender espelhar, prima o botão "Actualizar lista", e em seguida seleccione os percursos de maquinação na lista de programas.

Actualizar lista

Se pretende sair do programa prima o botão "SAIR", aparece a janela seguinte prima o botão sim para sair.

SAIR

NOTA$_1$: É possível ter mais do que uma sessão do PowerMILL a executar, mas este programa só se liga à primeira sessão aberta.

NOTA$_2$: Enquanto o programa estiver a espelhar percursos, não pode sair do programa espelhar.

ii. Resultados obtidos com o programa

Em seguida são apresentadas algumas imagens com os resultados obtidos do programa espelhar.

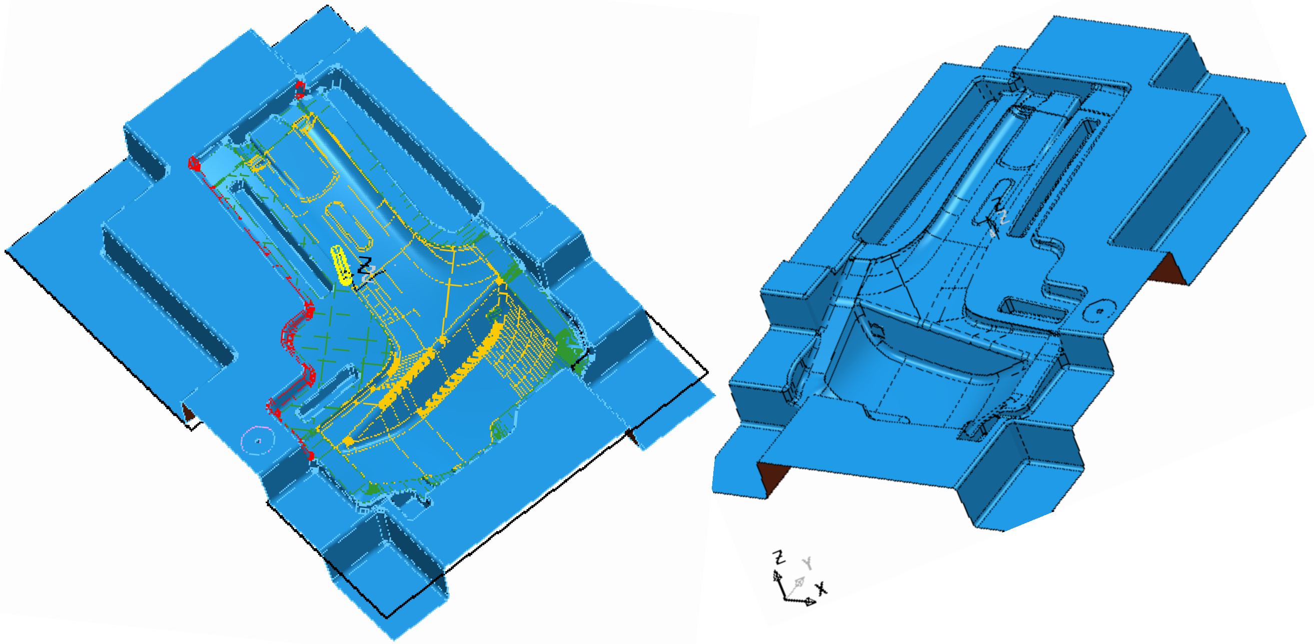


Figura 32 - À esquerda o modelo inicial (molde 340_100), à direita o modelo espelho (molde 341_100).

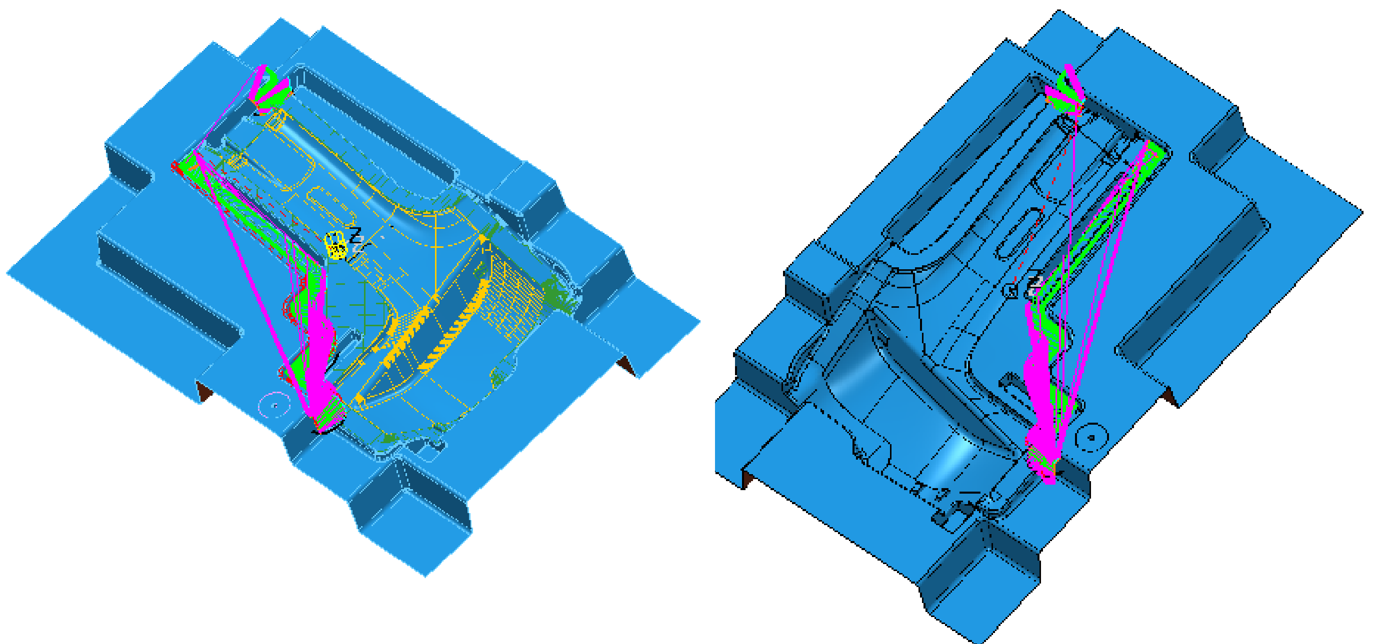


Figura 33 - À esquerda o percurso inicialmente calculado, à direita o espelho calculado através do programa ESPELHAR (estratégia *acabamento Z constante*).

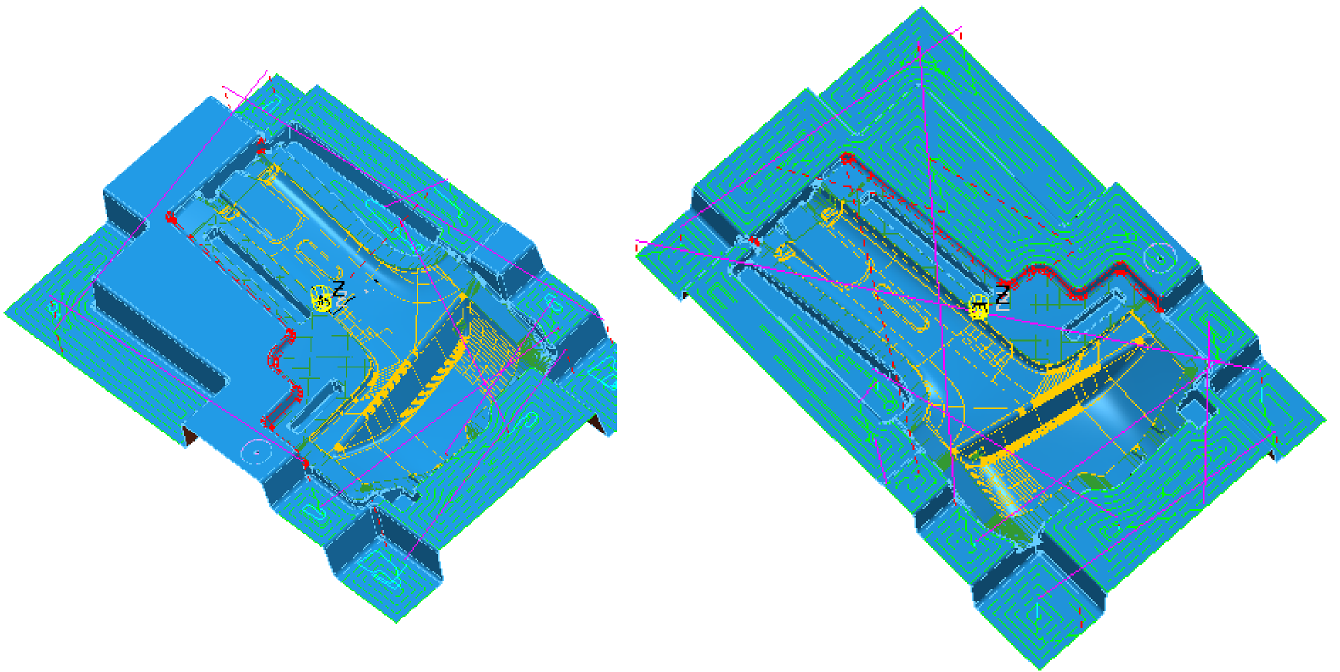


Figura 34 - À esquerda o percurso inicialmente calculado, à direita o espelho calculado através do programa ESPELHAR (estratégia *desbaste 3D offset em moldelos – maquinação de planos*).

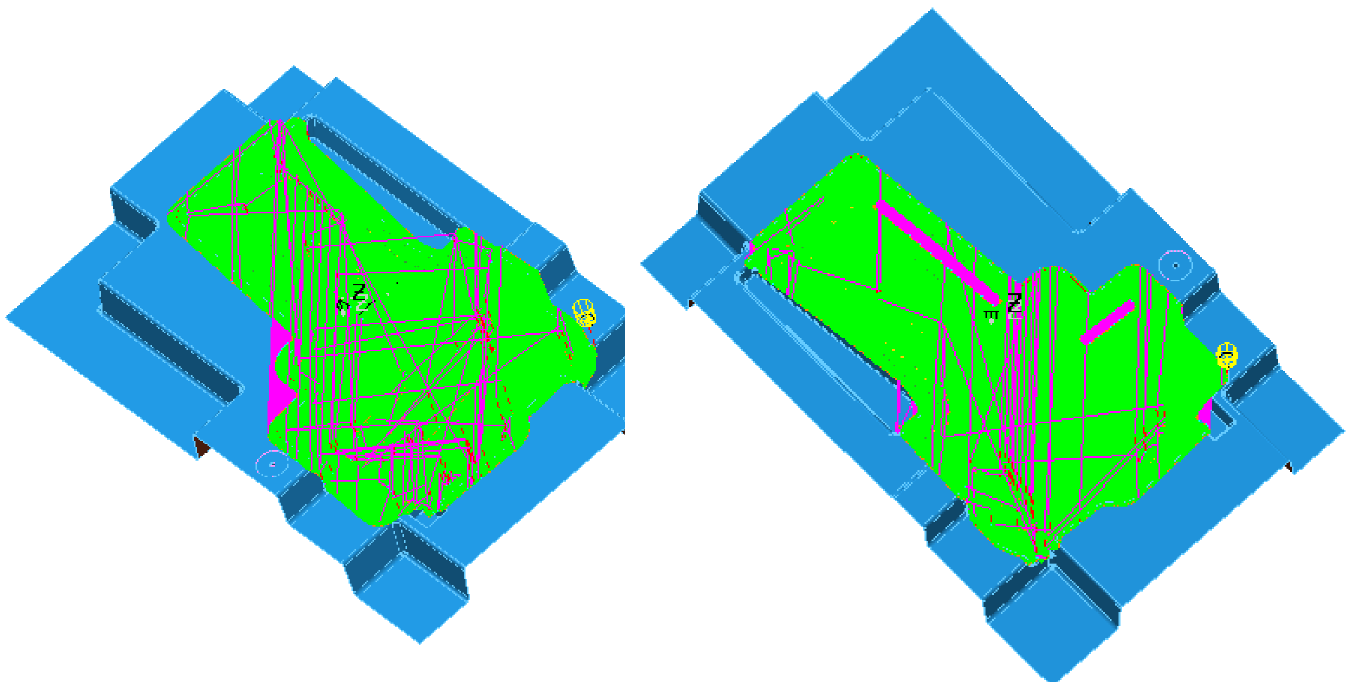


Figura 35 - À esquerda o percurso inicialmente calculado, à direita o espelho calculado através do programa ESPELHAR (estratégia *acabamento raster*).

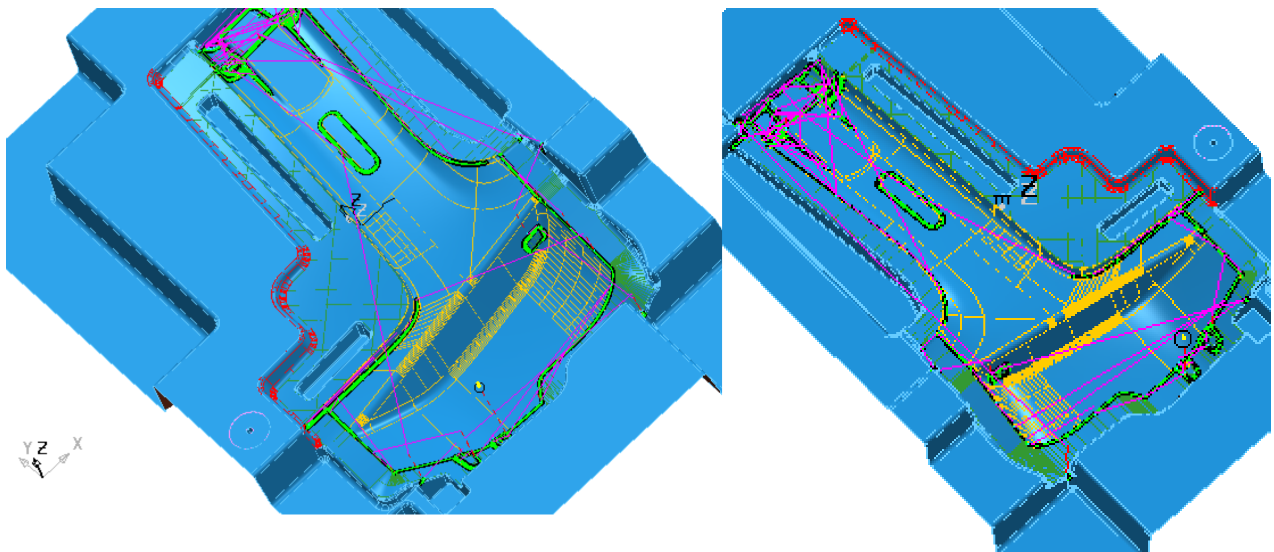


Figura 36 - À esquerda o percurso inicialmente calculado, à direita o espelho calculado através do programa ESPELHAR (estratégia *acabamento 3D offset*).

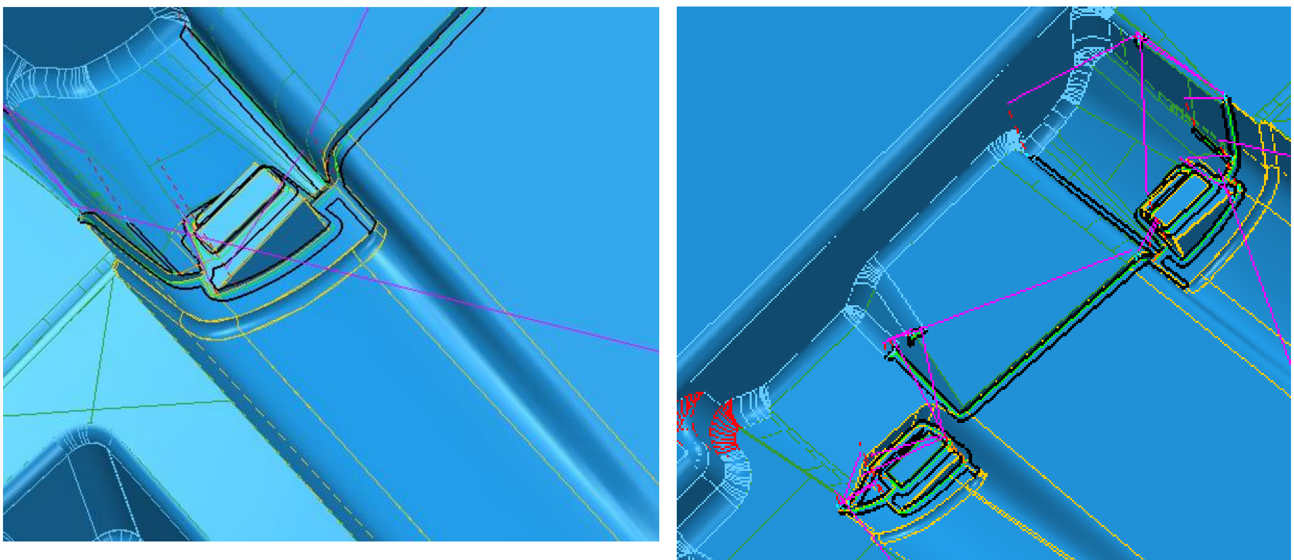


Figura 37 - À esquerda o percurso inicialmente calculado, à direita o espelho calculado através do programa ESPELHAR (estratégia *acabamento cantos pencil*).

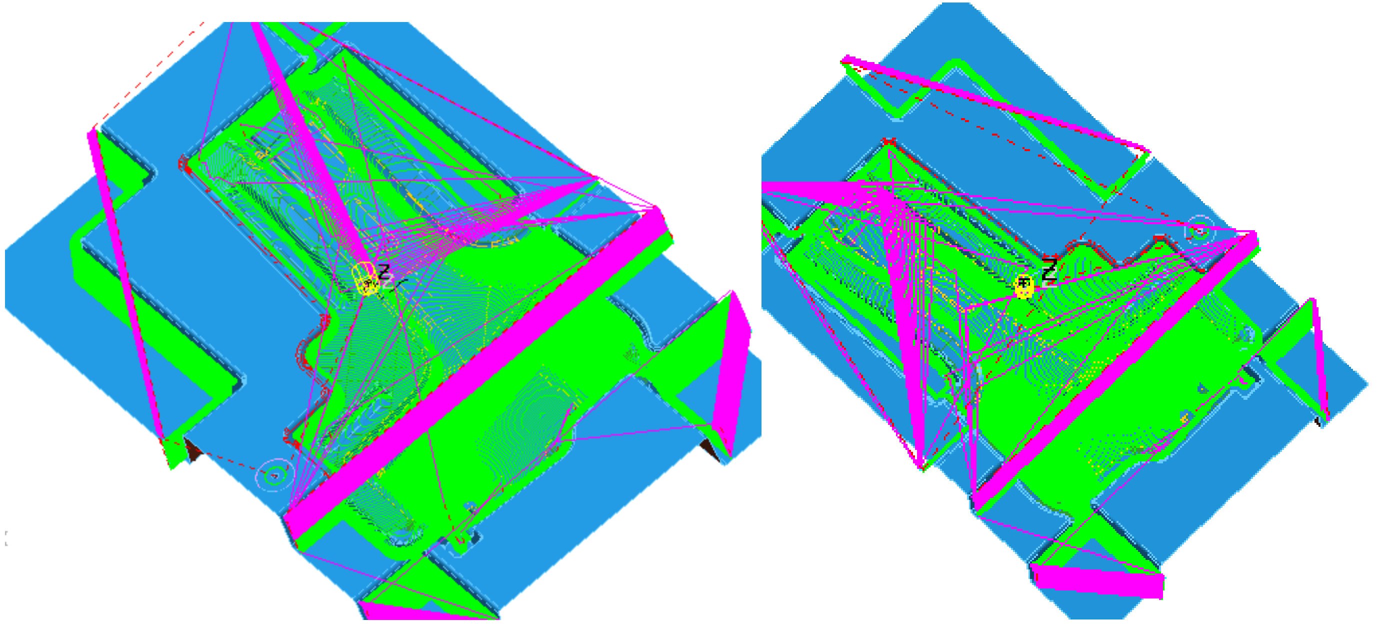


Figura 38 - À esquerda o percurso inicialmente calculado, à direita o espelho calculado através do programa ESPELHAR (estratégia *desbaste por contorno em modelos*).

6. CONCLUSÃO

Este estágio permitiu consolidar os conhecimentos adquiridos durante o mestrado sobre as ferramentas usadas no mundo empresarial, mais propriamente na indústria de moldes para a injecção de plásticos.

✓ A implementação de standards tem associada diversos obstáculos, tais como:

- Determinação do número de standards de maquinação diferentes que serão necessários;

- Determinação de quais as melhores operações para cada standard;

- Fundamentalmente vencer a forte oposição dos operadores a este tipo de metodologia de trabalho.

Contudo foi possível a introdução de um standard de maquinação que tem como objectivo a fabricação de moldes de painéis de porta e pilares de automóveis, o mais uniformizado possível.

Para que este projecto fosse conseguido com sucesso foi necessário acompanhar o trabalho dos programadores (programação CAM), analisar os projectos criados e com a informação obtida foram criadas tabelas para cruzar os dados mais relevantes. Através deste estudo foi conseguido um standard de maquinação que funciona por alturas. O standard de maquinação criado engloba as quatro grandes operações de maquinação: desbaste, redesbaste, pré-acabamento e acabamento.

O standard introduzido visa minimizar os custos do molde associados à maquinação, isto é, diminuir o tempo de maquinação mantendo um bom acabamento do molde e também diminuir o desgaste da fresa.

Assim conclui-se que é impossível a implementação de um standard único, ou seja, todos os tipos de moldes partilharem o mesmo standard. Daí resulta outra questão relevante: determinar quantos standards diferentes são então necessários.

✓ A programação da furação automática foi um método criado com as condições necessárias e direccionado para o Grupo Simoldes.

O método de furação automático foi elaborado através duma ferramenta existente nas estratégias de furação – *Novo Método de furação*, do PowerMILL. O método de

furação engloba a maior parte dos tipos de furos maquinados na empresa, contudo para o mesmo tipo de furo existem formas diferentes de maquinar. Assim este método de furação standard vai eliminar um factor de variação da furação muito importante, que é o programador CAM (porque diferentes programadores actualmente programam de forma diferente).

Apesar da introdução de um standard de furação continua a ser essencial uniformizar as ferramentas utilizadas dentro do Grupo Simoldes, para que este método seja aprimorado e funcione da melhor forma possível.

✓ Foi desenvolvido um automatismo para espelhar modelos e percursos de maquinação. O automatismo criado durante este estudo para espelhar modelos e percursos complementa o PowerMILL, visto que até aqui não era possível de forma automática espelhar percursos somente com o PowerMILL.

Existiu uma dificuldade que teve de ser contornada, a forma encontrada de solucionar o problema para o programa poder funcionar foi fazer um novo cálculo do percurso de maquinação, quando a estratégia utilizada nesse percurso é o *acabamento z constante*.

Após vários testes e algumas correcções, o programa de espelhar modelos e percursos no PowerMILL foi implementado com sucesso no Grupo Simoldes. Com este programa foi possível a automatização de uma tarefa rotineira, da qual os programadores tinham expressado o seu desagrado, uma vez que não era um processo automático no PowerMILL.

Após o elaborado estudo e com os diversos contratempos os objectivos propostos à realização deste trabalho foram alcançados com sucesso.

Este estágio permitiu assim, viver uma primeira experiência de trabalho num meio extremamente competitivo e exigente, que obrigou constantemente a ultrapassar os obstáculos, de natureza técnica, comercial e de relacionamento interpessoal.

7. BIBLIOGRAFIA

[1] - Grupo Simoldes., "*Presentation Simoldes*". Oliveira de Azeméis: 200, pp. 16.

[2] - Fuh J. Y. H., Zhang Y. F., Nee A. Y. C., *Computer-aided injection mold design and manufacture*. New York. Marcel Dekker, 2004.

[3] - Reinert A. F., "*Moldes de injecção*". Sociedade Educacional de Santa Catarina – Centro de Educação Tecnológica do Paraná – CETT PR. Paraná: Abril, 2004, pp. 11.

[4] - Pontes António J., Brito António M., *Manual do projectista para moldes de injecção de plástico - Tipificação de moldes*. Centimfe Centro Tecnológico da Indústria de Moldes, 2003, Vol. 3.

[5] - Sermetal – Barcelona., "*Aços para ferramenta*". Barcelona: 2008.

[6] - Lugand Aciers., "*Catalogue Lugand Aciers 2008-F*". Espanha: 2008, pp 4-32.

[7] - Buderus E., "*Aço para ferramentas para a indústria de plásticos*". Buderus Edelstahl. Wetzlar: Outubro, 2006.

[8] F. Ramada., "*Aços Especiais*". Edição A03E. Ovar. 2002

[9] - Ampcometal., "*Copper – Based Alloy Solutions – Full Product Range Worldwide Availability Expert Advice*". Ampcometal. Switzerland.

[10] - Pontes António J., Brito António M., *Manual do projectista para moldes de injecção de plástico - Moldes na indústria de transformação*. Centimfe Centro Tecnológico da Indústria de Moldes, 2003, Vol. 1.

[11] - Pontes António J., Brito António M., *Manual do projectista para moldes de injecção de plástico - Materiais para moldes e técnicas de fabrico*. Centimfe Centro Tecnológico da Indústria de Moldes, 2003, Vol. 4.

[12] - Pontes António J., Brito António M., *Manual do projectista para moldes de injecção de plástico - Zonas moldantes, guiamento e travamento*. Centimfe Centro Tecnológico da Indústria de Moldes, 2003, Vol. 5.

[13] - Martins-Augusto V., "*Apontamentos da cadeira de Engenharia Assistida por Computador*". 2008.

[14] - Campos L., Vilar S., Lúcio L., *Programação em Visual Basic* 6. 6ºed. Edições FCA. Lisboa: Janeiro 1999.

[15] - Martins-Augusto V., "*Apontamentos da cadeira de Computação e programação*". 2008.

8. Anexos

a. Anexo A – Numeração dos componentes

Tabela 1 - Estrutura.

NUMERAÇÃO	DESIGNAÇÃO	FIGURA
1	Placa de Encosto Lado Injecção	3
2	Porta-Cavidades	5
3	Porta-Machos	6
4	Placa Intermédia Lado do Macho	5
5 a 10, 10A, ...	Calço	4
11 a 13, 13A, ...	Placa de Extracção	4
14 a 16, 16A, ...	Placa de Extracção (suporte dos extractores)	4
17	Placa de Encosto Lado Extracção	3
18	Placa Intermédia Lado da Cavidade	3
19 a 22	Apoio (S)	2
23 a 25	Guia Principal (LP/CG)	5
26 a 28	Casquilho da Guia Principal	5
29 a 32	Guia Prismática	4
33 a 36	Corrediça da Guia Prismática	4
37 a 40	Anilha de Centragem	3
41 a 44	Pés do Molde	4
45 a 46	Travamento da Cavidade (*interlocks*)	5
47 a 48	Travamento do Macho (*interlocks*)	5
49 a 62, 62A, ...	Placa de Ajustamento do Molde	2
63 a 69, 69A, ...	Casquilho	8
70 a 84, 84A, ...	Placa de Isolamento	3
85 a 89	Placa de Pressão	3
90	Rolamento	6
91 a 94	Suporte do Rolamento	6
95 a 96	Placa Aperto Rápido (Máquina Injecção)	5
97, 98	(livre pª futuras inicializações)	-
99, 99A, ...	Outros Elementos de Estrutura	-

Tabela 2 - Cavidade.

NUMERAÇÃO	DESIGNAÇÃO	FIGURA
100 a 120	Cavidade	3
100A, 100B, ...	Postiço da Cavidade	2
100A1, 100B1, ...	Postiço do Postiço da Cavidade	5
121 a 140	Placas Diversas da Cavidade	-
141 a 154	(livre pª futuras inicializações)	-
155 a 199	Outros Elementos da Cavidade	-

Tabela 3 - Macho.

NUMERAÇÃO	DESIGNAÇÃO	FIGURA
200 a 220	Macho	3
200A, 200B, ...	Postiço do Macho	5
200A1, 200B1, ...	Postiço do Postiço do Macho	5
221 a 240	Placas Diversas do Macho	-
241 a 254	(livre pª futuras inicializações)	-
255 a 299	Outros Elementos do Macho	-

Tabela 4 - Movimentos Mecânicos.

NUMERAÇÃO	DESIGNAÇÃO	FIGURA
300 a 339	Movimento Mecânico	9
300A, 300B, ...	Postiço do Movimento Mecânico	9
300A1, 300B1, ...	Post. do Post. do Mov. Mecânico	9
340 a 359, 359A, ...	Guia Inclinada	9
360 a 364	Cunha do Movimento Mecânico	9

NUMERAÇÃO	DESIGNAÇÃO	FIGURA
365 a 384, 384A, ...	Placa de Ajustamento Mov. Mec.	9
385 a 404, 404A, ...	Placa de Deslize Mov. Mec.	9
405 a 424, 424A, ...	Corrediça do Mov. Mec.	9
425 a 439, 439A, ...	Casquilho da Guia Inclinada	9
440 a 454, 454A, ...	Placa da Guia Inclinada	8
455 a 459, 459A, ...	Batente do Mov. Mecânico	9
460 a 469	Retentor do Mov. Mec.	9
470 a 479	Perno do Retentor Mov. Mec.	9
480 a 489	Placa do Mov. Mec.	-
490 a 498	(livre pª futuras inicializações)	-
499, 499A, 499B, ...	Outros Elementos do Mov. Mec.	-

Tabela 5 - Movimentos Extracção / Levantadores.

NUMERAÇÃO	DESIGNAÇÃO	FIGURA
500 a 539	Movimento à Extracção	9
500A, 500B, ...	Postiço do Movimento à Extracção	9
500A1, 500B1, ...	Post. do Post. do Mov. Extracção	9
540 a 569	Levantador	9
540A, 540B, ...	Postiço do Levantador	9
540A1, 540B1, ...	Post. do Post. do Levantador	9
570 a 579, 579A, ...	Placa de Deslize Mov. Extr	9
580 a 594, 594A, ...	Corrediça do Mov. Extr.	9
595 a 614, 614A, ...	Carrinho	9
615 a 639, 639A, ...	Veio do Movimento à Extracção	9
640 a 649, 649A, ...	Veio de Reforço Mov. Extracção	8

NUMERAÇÃO	DESIGNAÇÃO	FIGURA
650 a 664, 664A, ...	Veio do Levantador	9
665 a 669, 669A, ...	Casquilho do Mov. Extr.	9
670 a 674, 674A, ...	Casquilho do Levantador	9
675 a 684	Placa do Mov. Extr. / Levantador	8
685 a 694	Chaveta do Mov. Ext. / Levantador	9
695 a 698	(livre pª futuras inicializações)	-
699, 699A, 699B, ...	Outros Elementos do Mov. Extr. / Levantador	-

Tabela 6 - Movimentos Hidraúlicos.

NUMERAÇÃO	DESIGNAÇÃO	FIGURA
700 a 724	Movimento Hidraúlico	6
700A,700B, ...	Postiço do Movimento Hidraúlico	6
700A1, 700B1, ...	Post. do Post. do Mov. Hidraúlico	6
725 a 734, 734A, ...	Corrediça do Mov. Hidr.	6
735 a 744, 744A, ...	Placa de Deslize Mov. Hidr.	6
745 a 754, 754A, ...	Placa de Ajustamento Mov. Hidr.	6
755 a 759, 759A, ...	Cunha do Mov. Hidr.	6
760 a 764, 764A, ...	Casquilho do Mov. Hidr	6
765 a 774	Extensão do Cilindro do Mov. Hidraúlico	6
775 a 784	Cilindro do Mov. Hidraúlico	6
785 a 790, 790A, ...	Placa do Mov. Hidr.	6
791 a 798	(livre pª futuras inicializações)	-
799, 799A, 799B,...	Outros Elementos do Mov. Hidr.	-

Figura 7 - Movimentos Pneumáticos.

NUMERAÇÃO	DESIGNAÇÃO	FIGURA
800 a 824	Movimento Pneumático	5
800A, 800B...	Postiço do Movimento Pneumático	5
800A1, 800B1, ...	Post. do Post. do Mov. Pneum.	5
825 a 834	Cilindro do Mov. Pneumático	5
835 a 844, 844A, ...	Corrediça do Mov. Pneum.	5
845 a 854, 854A, ...	Placa de deslize do Mov. Pneum.	5
855 a 864, 864A, ...	Placa de Ajustamento do Mov. Pneum.	5
865 a 869, 869A, ...	Cunha do Mov. Pneum.	5
870 a 874, 874A, ...	Casquilho do Mov. Pneum.	5
875 a 884	Extensão do Cilindro do Mov. Pneumático	5
885 a 890, 890A, ...	Placa do Mov. Pneum.	-
891 a 898	(livre pª futuras inicializações)	-
899, 899A, 899B, ...	Outros Elementos do Mov. Pneum.	-

Figura 8 - Injecção.

NUMERAÇÃO	DESIGNAÇÃO	FIGURA
900 a 902	Sistema de Injecção	3
903 a 906	Carburador	7
907 a 910	Perno do Carburador	7
911 a 915	Espaçador do Carburador	7
916 a 920	Tampão do Carburador	7
921 a 930	Bico de Injecção	7
931 a 940	Extensão do Bico de Injeccão	7
941 a 950	Resistência Cartucho	7

NUMERAÇÃO	DESIGNAÇÃO	FIGURA
951 a 960	Resistência Abraçadeira	7
961 a 969	Placa de Isolamento do Carburador	7
970 a 974	Sonda do Carburador	7
975 a 984	Placa do Carburador	7
985	Gito Frio	5
986 a 990	Protecção Bico	5
991 a 999	(livre pª futuras inicializações)	-
1000, 1000A, 1000B,...	Outros Elementos da Injecção	-

Tabela 9 - Acessórios Diversos.

NUMERAÇÃO	DESIGNAÇÃO	FIGURA
1001 a 1200	Parafuso de Cabeça Cilindrica (P/V)	3
1201 a 1280	Parafuso de Cabeça de Embutir (P/V)	2
1281 a 1309	Perno Roscado	3
1310 a 1319	Perno	9
1320 a 1330	Tubo	5
1331 a 1342	Veio	6
1343 a 1346	Sensor de Pressão	5
1347 a 1350	Sensor de Temperatura	5
1351 a 1355	Postiço Datador	5
1356 a 1359	Postiço de Reciclagem	5
1360 a 1362	Postiço de Identificação do Material	5
1363 a 1369, 1369A, ...	Posicionador	5
1370 a 1379	Extensão	3

NUMERAÇÃO	DESIGNAÇÃO	FIGURA
1380 a 1389	Mola	9
1390 a 1399	Vedante	2
1400 a 1405	Bujão	2
1406 a 1409	Fêmea	6
1410 a 1415	Anilha	5
1416 a 1420	Válvula de Ar	5
1421 a 1425	Perno c/ Mola	9
1426 a 1429	Anilha de Pressão	2
1430 a 1439	Freio	3
1440 a 1444	Cremalheira	7
1445 a 1449	Roda Dentada	7
1450 a 1479	Placa	3
1480 a 1489	Batente do Micro-Interruptor	1
1490 a 1494	Placa p/ Micro-Interruptor	1
1495 a 1500	Cavilha Tubular	3
1501 a 1520	Cavilha (DP/G)	3
1521 a 1524	Agulha de Gás	3
1525 a 1549, 1549A, …	Espaçador	9
1550 a 1554	Pernos de Vácuo	5
1555 a 1559	Ventosa	5
1560 a 1564	Iman	8
1565 a 1569	Manómetro	1
1570 a 1574	Garfo	8
1575 a 1579	Plots de Rotação do Molde	2
1580 a 1584	Plots de Fixação Rápida	4

NUMERAÇÃO	DESIGNAÇÃO	FIGURA
1585	Rótula	-
1586	Compensador	-
1587 a 1588	Racord para Ar	-
1589 a 1598	(livre pª futuras inicializações)	-
1599, 1599A, 1599B,...	Outros Elementos	-

Tabela 10 - Periféricos / Segurança.

NUMERAÇÃO	DESIGNAÇÃO	FIGURA
1600 a 1604	Barra de Segurança	2
1605 a 1609	Barra de Transporte	4
1610 a 1619	Limitador de Curso	9
1620 a 1629	Olhal	1
1630 a 1649	Calha Protectora	8
1650 a 1664	Elemento do Sistema de Segurança	8
1665 a 1679	Placa Protecção Tubos	8
1680 a 1698	(livre pª futuras inicializações)	-
1699, 1699A, 1699B,...	Outros Elementos Periféricos / Segurança	-

Tabela 11 - Refrigeração.

NUMERAÇÃO	DESIGNAÇÃO	FIGURA
1700 a 1709	Distribuidor de Água	1
1710 a 1719	Separador de Água	2
1720 a 1734	Ligações de Refrigeração	1
1735 a 1739	Taco	2

1740 a 1754	Tubo Rígido de Refrigeração	1
1755 a 1759	Tubo Flexivel de Refrigeração	8
1760 a 1769	Extensão de Refrigeração	8
1770 a 1774	Passador	1
1775 a 1779	Abraçadeira	8
1780 a 1798	(livre pª futuras inicializações)	-
1799, 1799A, 1799B, ...	Outros Elementos de Refrigeração	-

***Tabela** 12 -* Extracção.

NUMERAÇÃO	DESIGNAÇÃO	FIGURA
1800 a 1805	Guia da Placa de Extracção (LP/CB)	2
1806 a 1809	Casquilho da Guia da Placa de Extracção	2
1810 a 1819	Perno de Retorno (RP)	2
1820 a 1824	Veio de Extracção (KO)	5
1825 a 1834	Aro Extractor / Barra Extractora	8
1835 a 1839	Perno Saca-Canal	7
1840 a 1844	Cilindro Hidraúlico da Extracção	3
1845 a 1849	Extensão Cilindro da Extracção	3
1850 a 1869	Extractor	2
1870 a 1889	Extractor Tubular	3
1890 a 1899	Extractor Lâmina	2
1900 a 1904	Botão de Encosto (BE/SP)	9
1905 a 1939	Alonga	3
1940 a 1949	Pinça	2
1950 a 1954	Placa Deslize dos Calços	3

NUMERAÇÃO	DESIGNAÇÃO	FIGURA
1955 a 1998	(livre pª futuras inicializações)	-
1999, 1999A, 1999B,...	Outros Elementos da Extracção	2

Tabela 13 - Parte Eléctrica.

NUMERAÇÃO	DESIGNAÇÃO	FIGURA
2000 a 2009	Caixa Eléctrica	2
2010 a 2019	Base p/ Ficha Eléctrica	2
2020 a 2029	Ficha Eléctrica	4
2030 a 2039	Micro-Interruptor	1
2040 a 2044	Contador de Ciclos	4
2045 a 2089	Placa Protecção Fios	2
2090 a 2098	(livre pª futuras inicializações)	-
2099, 2099A, 2099B, ...	Outros Elementos Eléctricos	-

Tabela 14 - Parte Hidráulica.

NUMERAÇÃO	DESIGNAÇÃO	FIGURA
2100 a 2109	Conector Hidráulico	4
2110 a 2114	Divisor de Fluxo	4
2115 a 2129	Distribuidor de Óleo	4
2130 a 2134	Válvula Anti-Retorno	6
2135 a 2149	Tubo Hidráulico Rígido	2
2150 a 2159	Tubo Hidráulico Flexível	4
2160 a 2179	Ligações Hidráulicas	2

2180 a 2198	(livre pª futuras inicializações)	-
2199, 2199A, 2199B, ...	Outros Elementos Hidráulicos	-

Todos os elementos de gravação são identificados com o número do componente, a referência do material e o número de molde a que diz respeito.

No desenho de molde cada peça é referenciada através de uma linha de chamada com o respectivo número, inscrito dentro de um círculo.

Todos os desenhos de molde incluem uma lista de material onde constam todos os componentes do molde.

No caso de referências com códigos insuficientes para o número de componentes existentes o desenhador usa o alfabeto para as distinguir.

Caso existam mais postiços num componente, a regra para a sua designação/numeração deverá ser a seguinte:

Por exemplo:

- Para um postiço do postiço da cavidade (**100A1**) que tenha 2 postiços, fica: **100A1A, 100A1B**, etc.

- Caso o postiço **100A1B** tenha outros dois postiços fica: **100A1B1, 100A1B2**, etc.

E assim sucessivamente alterando entre números e letras.

Esta sucessão de números e letras passa a ser válida também para outros componentes (macho, movimentos, levantadores,...).

Para componentes esquerdos e direitos, devem ser atribuídos números de componente diferentes.

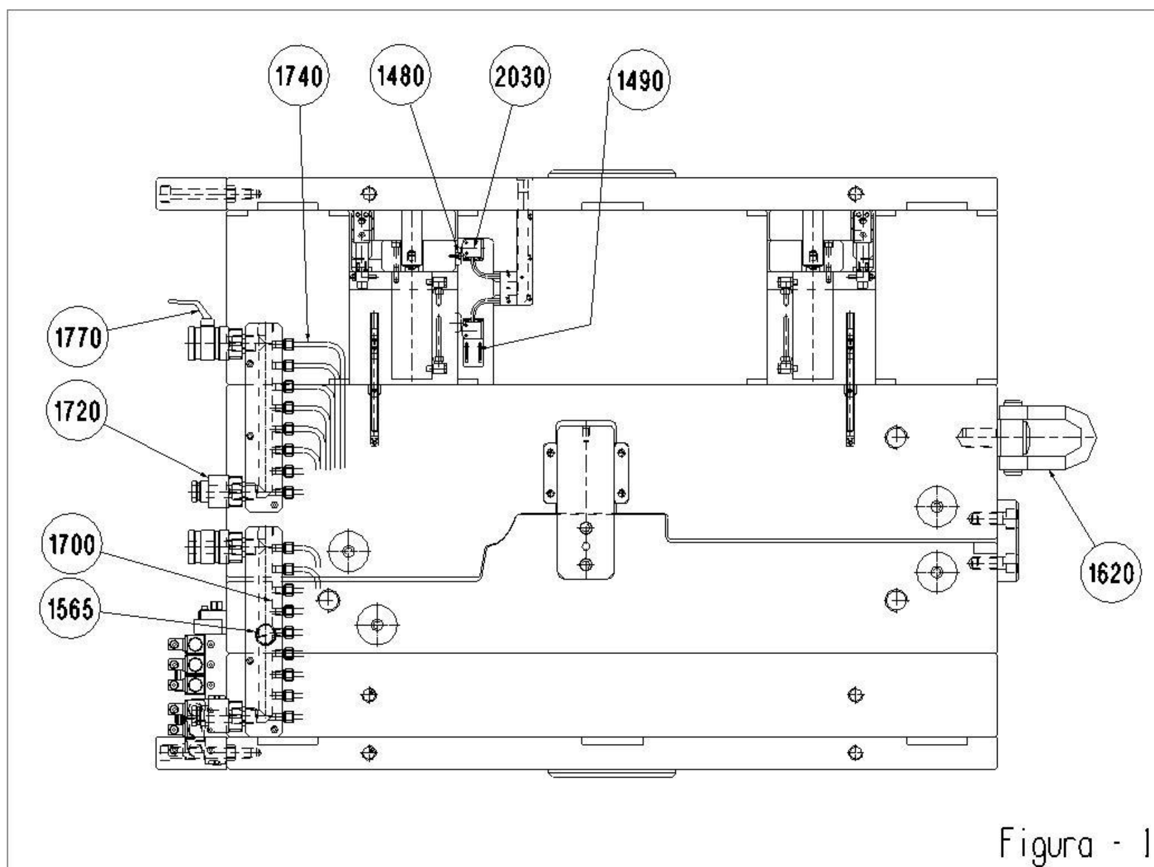


Figura 1 - Componentes do molde.

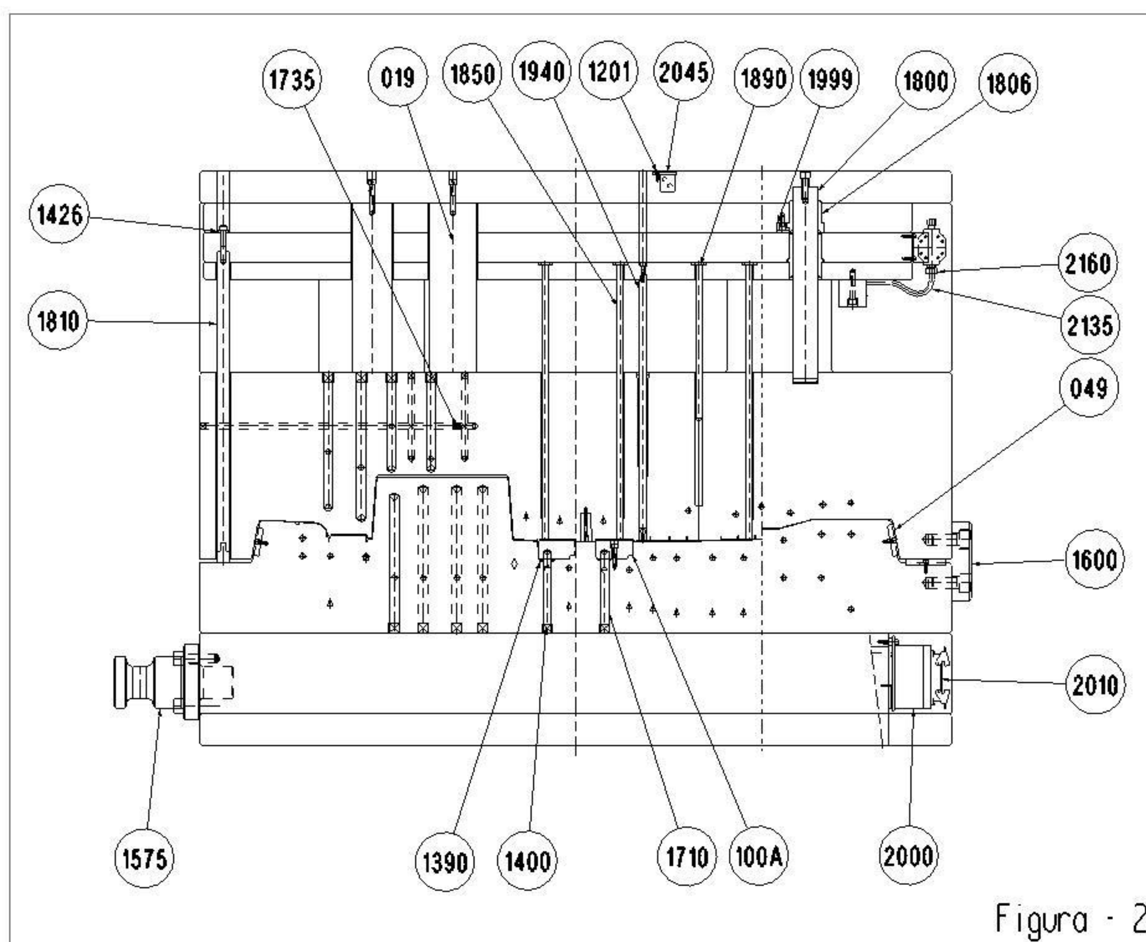


Figura 2 - Componentes do molde.

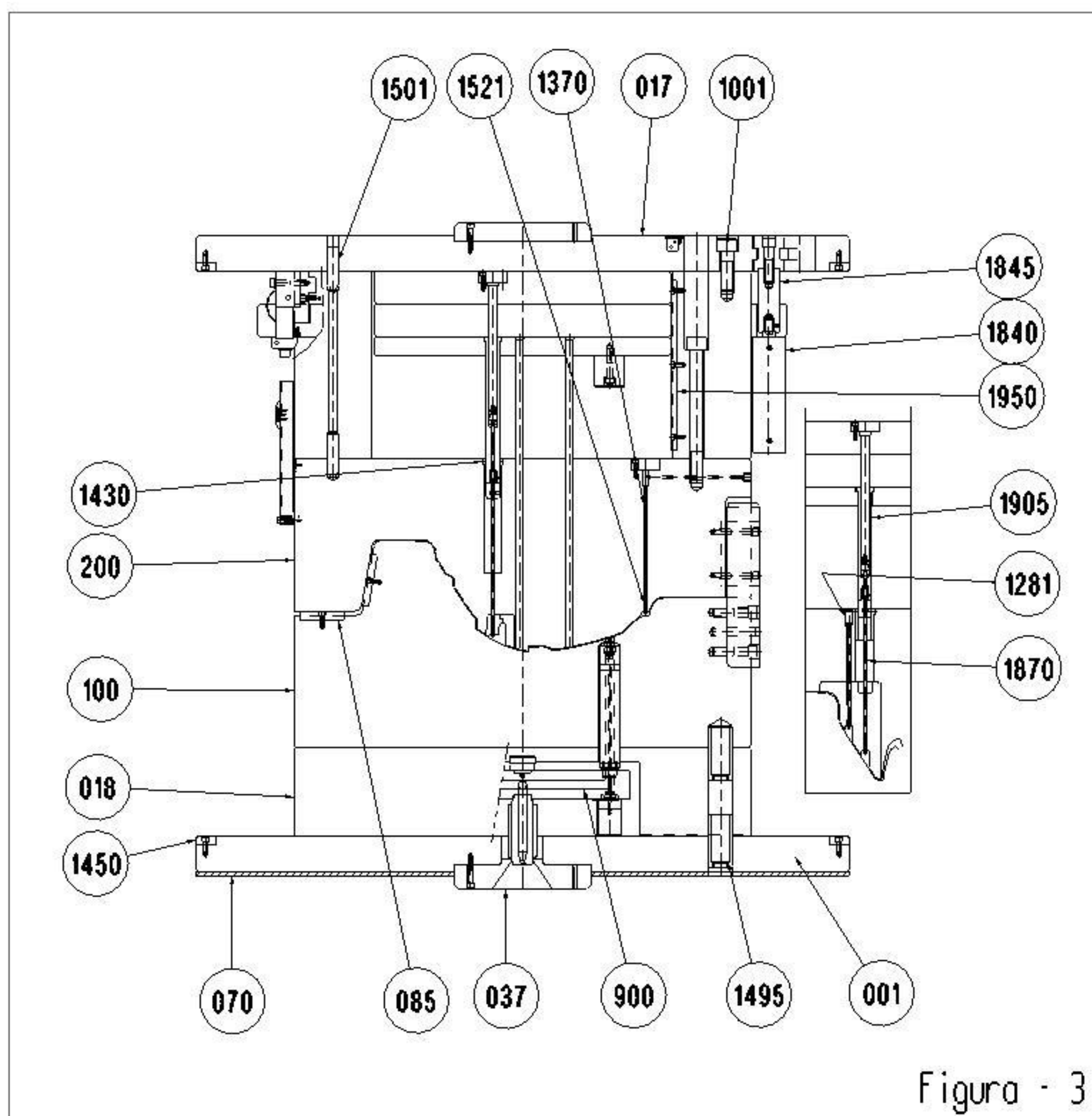


Figura 3 - Componentes do molde.

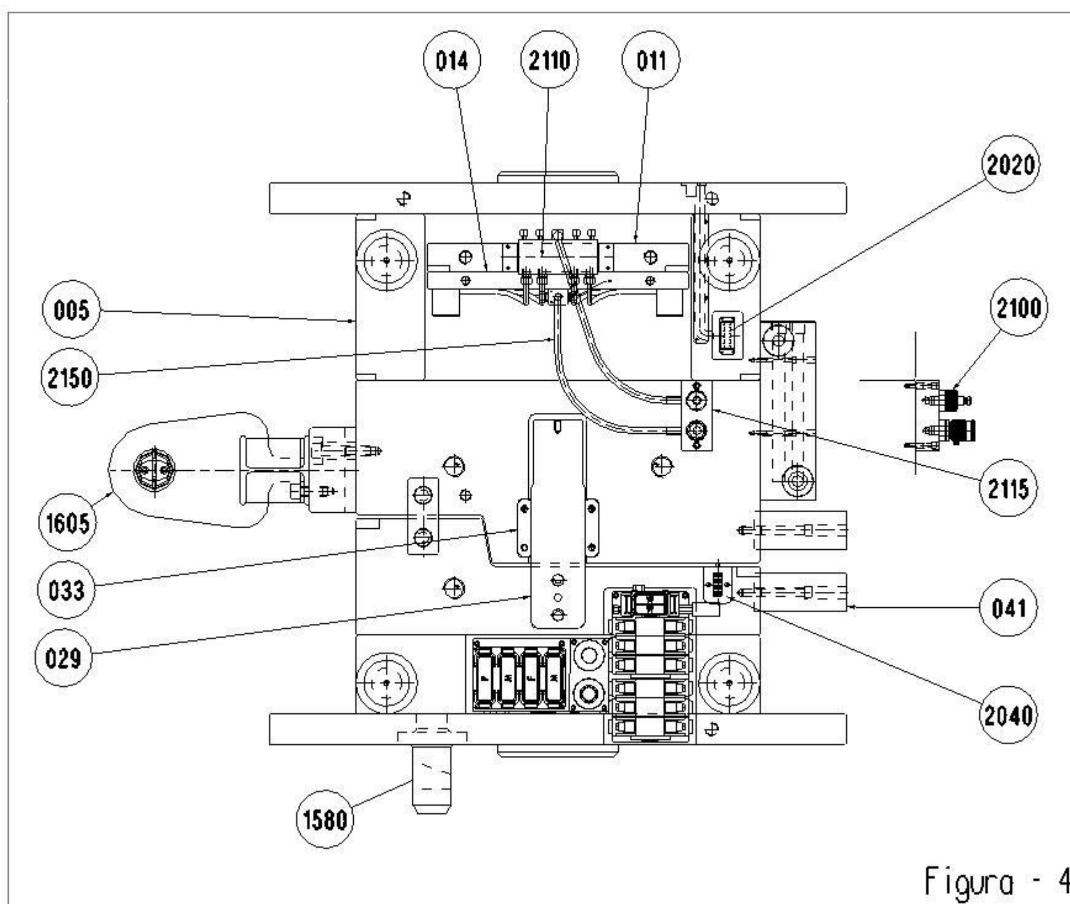


Figura 4 - Componentes do molde.

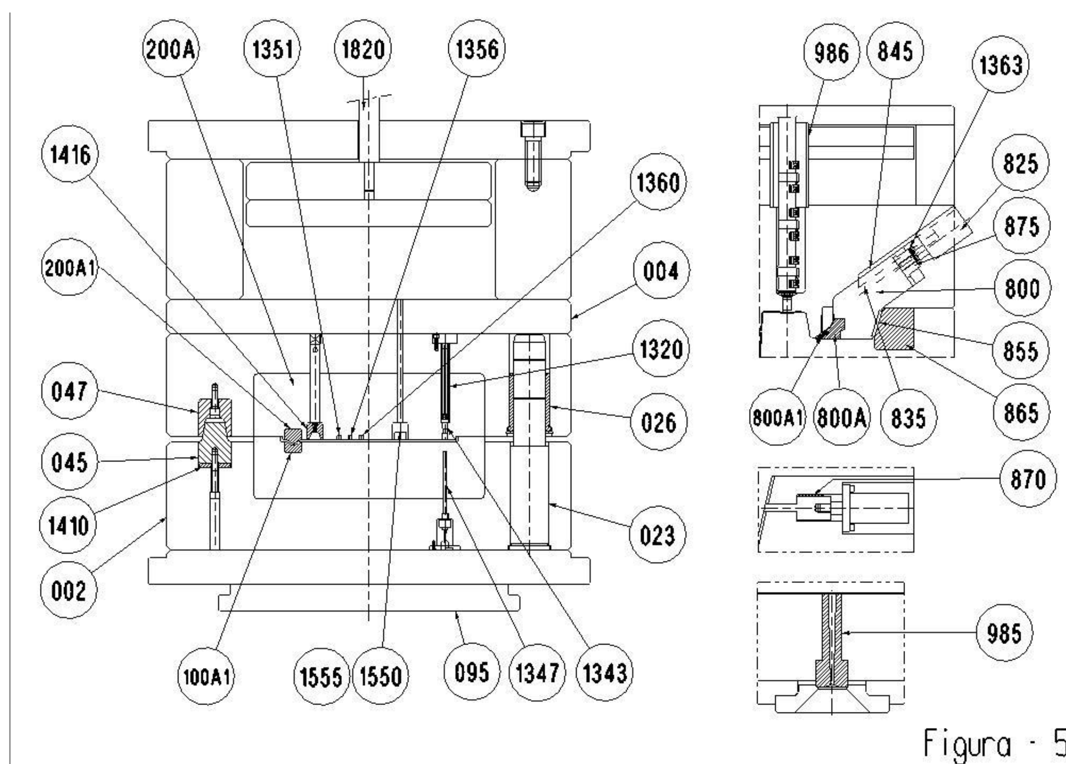


Figura 5 - Componentes do molde.

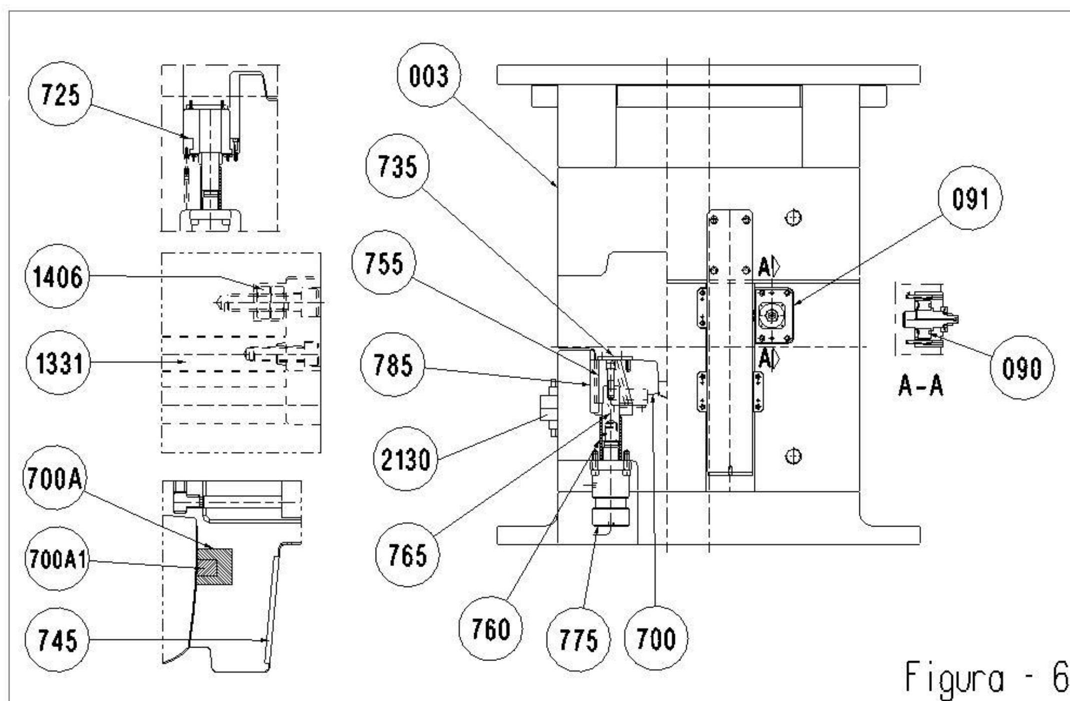


Figura 6 - Componentes do molde.

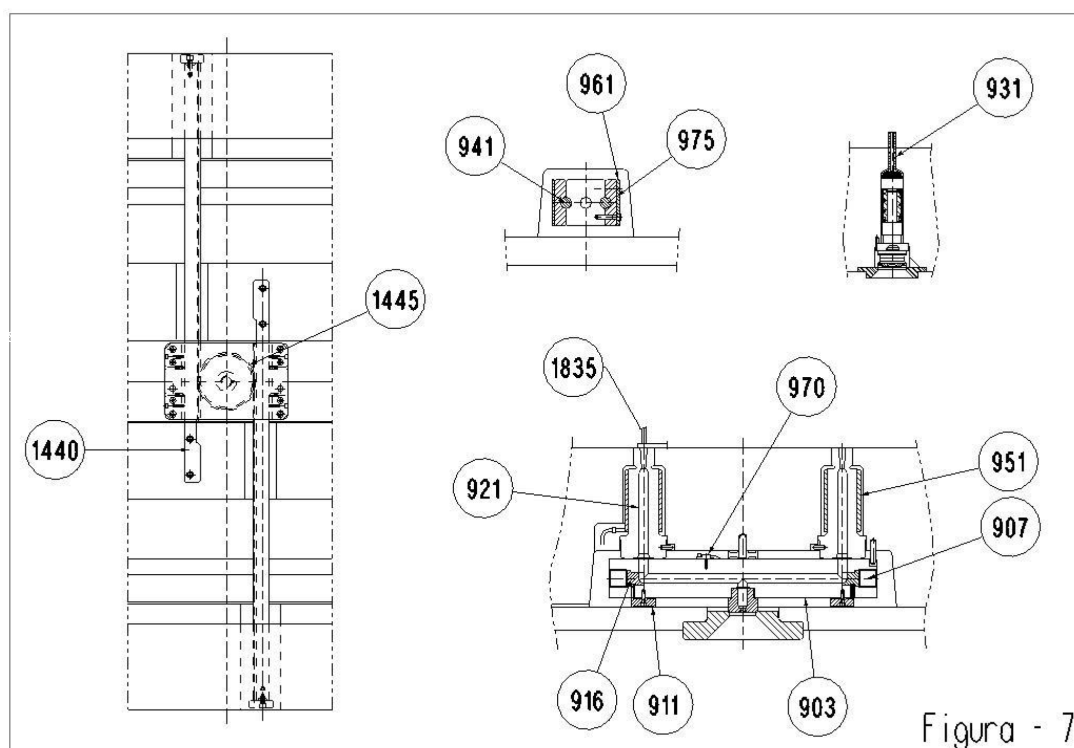


Figura 7 - Componentes do molde.

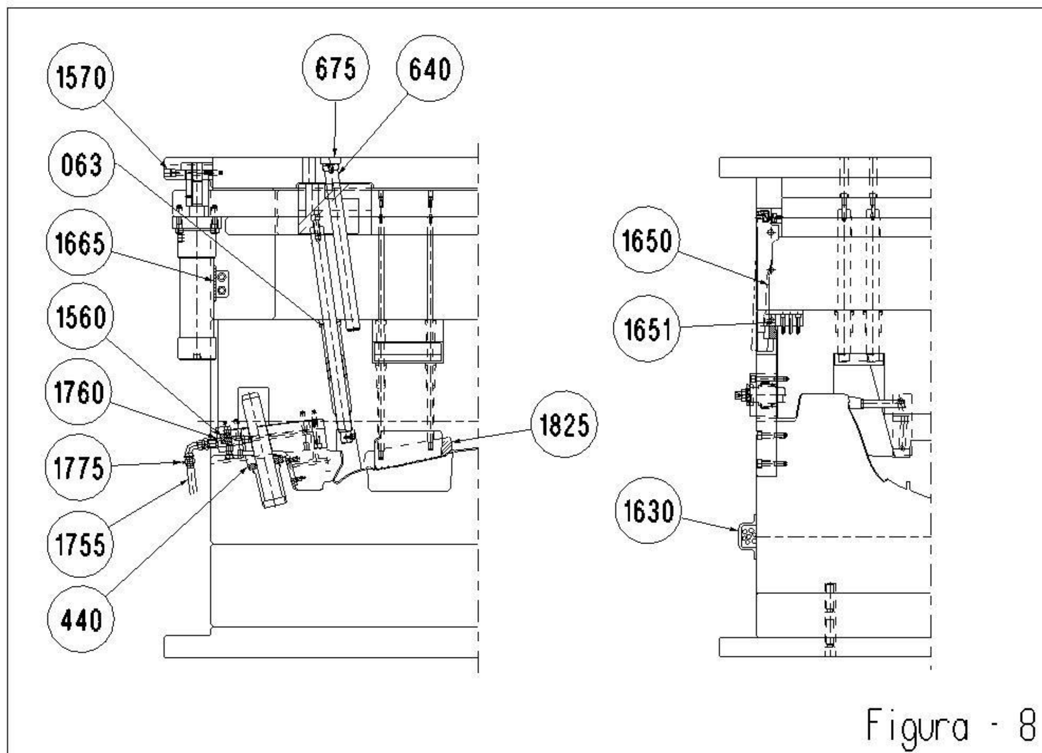


Figura 8 *-* Componentes do molde.

b. Anexo B – Dados mais relevantes dos moldes estudos

Tabela 15 - Dados retirados do molde 325_100

Estratégia usada	Prog.	Fresa			Cone /alt. Ferr.	S.E.	Tol.	P.L. ou P.V.	Fronteira	Pequena descrição do programa
		Tipo	D	R						
Desbaste por Offsets em Modelos	00	Tor.	35	6	35x100	1,0/0,10	0,05	L.14	-	Semi-acabamento de zonas planas
Acabamento Z Constante	01	Tor.	10	3	Term 10x60=/ 48,5	0,15	0,05	-	De excesso	Redução de raios
Acabamento Z Constante	02	Tor.	5	1,5	Term 6x60=/ 40	0,12	0,05	-	De excesso	Redução de raios
Acabamento Z Constante	03	Tor.	3	1	Term 6x60=/ 40	0,10	0,03	-	De excesso	Redução de raios
Acabamento Z Constante	04	Esf.	2	1	Term 6x60=/ 40	0,08	0,03	-	De excesso	Redução de raios
Acabamento Raster	05	Esf.	12	6	Term 12x60=/ 60	0,12	0,03	L.0,2 4	-	Copia pré-acabamento
Acabamento Raster	06	Esf.	12	6	Term 12x60=/ 60	0,00	0,02	L.0,2	D. pelo utilizador – PEÇA	Cópia acabamento (passagens perpendiculares ao anterior)
Acabamento Z Constante	07	Tor.	20	3,5	Term 20x70=/ 65	0,12	0,05	-	D. pelo utilizador – CONES	Pré-acabamento de cones
Acabamento Z Constante	08	Tor.	20	3,5	Term 20x70=/ 65	0	0,02	-	D. pelo utilizador – CONES	Acabamento de cones
Acabamento Z Constante	09	Tor.	20	1	Term 20x70=/ 75	0,12	0,04	-	D. pelo utilizador – CX-CONES	Pré-acabamento caixas de cones (réguas)
Acabamento Z Constante	10	Tor.	20	1	Term 20x70=/ 65	0	0,02	-	D. pelo utilizador – CX-CONES	Acabamento caixas de cones (réguas)
Desbaste por Offsets em Modelos	11	Tor.	20	3,5	Term 20x70=/ 65	0	0,1/0,0	L.8,0	-	Acabamento de planos

Estratégia usada	Prog.	Fresa			Cone /alt. Ferr.	S.E.	Tol.	P.L. ou P.V.	Fronteira	Pequena descrição do programa
		Tipo	D	R						
Acabamento Z Constante	12	Tor.	12	1	Term12x 60 =/ 65	0	0,02	--	De excesso	Acabamento de caixas movimentos
Acabamento Z Constante	13	Tor.	5	1,5	Term 6x60=/ 45	0,12	0,05	--	De excesso	Resto
Acabamento Z Constante	14	Tor.	3	1	Term 6x60=/ 52,75	0,10	0,03	--	De excesso	Resto
Acabamento 3D Offset	15	Esf.	4	2	Term 6x60=/ 40	0	0,02	0,12	De excesso	Acabamento em contorno 30
Acabamento 3D Offset	16	Esf.	4	2	Term 6x60=/ 51,25	0	0,02	0,12	De excesso	Resto do programa anterior (cone maior)
Acabamento Z Constante	17	Esf.	2	1	Term 6x60=/ 49,5	0,08	0,03	--	De excesso	Resto Pré-acabamento
Acabamento Raster	18	Esf.	2	1	Term 6x60=/ 40	0	0,02	0,07	D. pelo utilizador – RAIOS-CX	Cópia raios
Acabamento 3D Offset	19	Esf.	2	1	Term 6x60=/ 49,5	0	0,02	0,05	De excesso	Acabamento em contorno 3D
Acabamento Z Constante	20	Tor.	20	3,5	20x50	0	0,02	--	D. pelo utilizador – CANTOS Y-	Maquinação das mestras
Desbaste por Offsets em Modelos	21	Tor.	20	1	20x50	0/-1,0	0,02	10,8	D. pelo utilizador – PINULA	Maquinação da face da Pinula
Acabamento por Padrão	22	Esf.	1,5	0,75	-	0/-1,15	0,02	--	D. pelo utilizador – PINULA	Marcação da Pinula

Tabela 16 - Dados retirados do molde 325_200

Estratégia usada	Prog.	Fresa			Cone /alt. Ferr.	S.E.	Tol.	P.L. ou P.V.	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
		Tipo	D	R						
Desbaste por Offsets em Modelos	00	Tor.	35	6	35x100	1,0/0,10	0,05	L. 14	--	Pré-acabamento dos planos
Acabamento 3D Offset	01	Tor.	35	6	35x100	0,30	0,1	L. 5	--	Pré-acabamento em contorno
Acabamento Z Constante	02	Tor.	20	5	20x100	0,20	0,08	V. 5	De excesso	Redução de raios
Acabamento Z Constante	03	Tor.	20	1	Term 20x20=/ 72,5	0,12	0,02	V. 0,25	D. pelo utilizador – REGUAS	Pré-acabamento de caixas de cones
Acabamento Z Constante	04	Tor.	20	3,5	Term 20x70=/ 90	0,12	0,02	V. 0,3	D. pelo utilizador – CONES	Pré-acabamento de cones
Acabamento Raster	05	Tor.	35	6	35x100	0,25	0,05	V. 1,0	--	Cópia (ângulo 45°)
Acabamento Z Constante	06	Tor.	20	3,5	Term 20x100=/ 60	0	0,02	V. 0,23	D. pelo utilizador – CONES1	Acabamento cones
Acabamento Z Constante	07	Tor.	10	3	Term 10X60=/ 47	0,15	0,05	V. 0,2	De excesso	Redução de raios
Acabamento Z Constante	08	Tor.	5	1,5	Term 10X60=/ 37	0,12	0,05	V. 0,15	De excesso	Redução de raios
Acabamento Z Constante	09	Tor.	3	1	Term 10X60=/ 37	0,10	0,03	V. 0,14	De excesso	Redução de raios
Acabamento Z Constante	10	Esf.	2	1	Term 10X60=/ 37	0,08	0,03	V. 0,08	De excesso	Redução de raios
Acabamento Raster	11	Esf.	12	6	Term 12X60=/ 60	0,12	0,03	L. 0,32	--	Pré-acabamento da zona da peça (ângulo 135°)
Acabamento Raster	12	Esf.	12	6	Term 12X60=/ 60	0	0,02	L. 0,2	--	Acabamento da zona da peça (ângulo 45)
Acabamento Z Constante	13	Tor.	20	1	Term 20X60=/ 74	0	0,02	0,23	D. pelo utilizador – REGUAS1	Acabamento caixas de cones (réguas)
Acabamento Z Constante	14	Tor.	10	1	Term 10X60=/ 46	0,12	0,02	V. 0,2	D. pelo utilizador – MOV	Pré-acabamento de movimentos

Estratégia usada	Prog.	Fresa			Cone /alt. Ferr.	S.E.	Tol.	P.L. ou P.V.	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
		Tipo	D	R						
Acabamento Z Constante	15	Tor.	10	1	Term 10X60=/ 46	0	0,02	V. 0,18	D. pelo utilizador – MOV1	Acabamento de movimentos
Desbaste por Offsets em Modelos	16	Tor.	35	6	35x100	0	0,01	L. 14	--	Acabamento de planos
Acabamento Z Constante	17	Tor.	3	1	Term 6X60=/ 40	0,10	0,03	V. 0,14	De excesso	Resto
Acabamento Z Constante	18	Esf.	2	1	Term 6X60=/ 40	0,08	0,03	V. 0,08	De excesso	Resto
Acabamento Z Constante	19	Tor.	20	3,5	20x75	0	0,02	V. 0,25	D. pelo utilizador – CANTOS	Cantos
	20	Tor.	5	1,5	Term 6X60=/ 40	0,15				Resto
Acabamento 3D Offset	21	Esf.	4	2	Term 6X60=/ 37	0	0,02	L. 0,12	De excesso	Redução de raios acabamento
Acabamento 3D Offset	22	Esf.	4	2	Term 6X60=/ 40	0	0,02	L. 0,12	De excesso	Resto
Acabamento 3D Offset	23	Esf.	2	1	Term 6X60=/ 40	0	0,02	L. 0,06	De excesso	Redução de raios acabamento
Desbaste por Offsets em Modelos	24	Tor.	20	3,5	Term 20X100=/ 60	0,03/0,0	0,02	L. 9	--	Acabamento de Planos
Acabamento Z Constante	25	Esf.	2	1	Term 6X60=/ 20	0	0,02	V. 0,08	D. pelo utilizador – FRISOS	Maquinação dos frisos
Acabamento Z Constante	26	Esf.	1	0,5	Porta pinças	0,05	0,02	V. 0,03	D. pelo utilizador – FRISOS1MM	Maquinação de frisos <1mm
Acabamento 3D Offset	27	Esf.	2	1	Term 6X60=/ 20	0	0,02	L. 0,08	De excesso	Redução de raios acabamento (resto)
Acabamento por padrão	28	Esf.	1,5	0,75	-	0	0,02	--	--	Marcação da Pinula (Padrão 1)
Desbaste por Offsets em Modelos	29	Tor.	6	1	Term 6X60=/ 35	0	0,02	L 2	D. pelo utilizador – PLANOS-R	Plano

Tabela 17 - Dados retirados do molde 325_11

Estratégia usada	Prog.		Fresa			S.E.		Tol.	Tipo de Ciclo	Passo	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
			Tipo	D	R	H	V					
Furação	1ºAperto	A01	Toroidal	52	6	0,3	-7,0	0,1	Helicoidal	1,0	--	Furação helicoidal apoios
Furação		A02		35	6	5,0	-7,0	0,01		0,6	--	Desbaste
Furação		A03		35	6	0,3	-7,0	0,01		0,6	--	....
Furação		A04		35	6	0,3	-7,0	0,01		0,6	--	Desbaste das guias de extracção
Desbaste por offset em Modelos		A05		35	6	0,3	0,3	0,1		P. L. 16	D. pelo utilizador – caixas	Desbaste do alojamento dos hidráulicos
Desbaste por offset em Modelos		A06		35	6	0,4	0,1	0,01		P. L. 16	D. pelo utilizador – caixas_offset	Pré-acabamento do alojamento dos hidráulicos
Furação		A07		35	6	0,0	-7,0	0,01	Helicoidal	1,0	--	Acabamento dos apoios
Acabamento em Z constante		A08		20	1	-0,03	0,1	0,01		P. V. 0,4	D. pelo utilizador – caixas_offset	Acabamento da caixa dos hidráulicos
Desbaste por offset em Modelos		A09		20	1	0,1	0,0	0,01		P. L. 16	D. pelo utilizador – caixas_offset	Maquinação dos fundos das caixas dos hidráulicos
Furação		A10	Broca	21		-0,03	-6,0	0,01	Passagem simples	--	--	Furação dos KOs
Furação		A11	Broca	8,5		-0,03	-3,0	0,01	Passagem Simples	--	--	Furação dos hidráulicos
Furação		A12	Broca Multib.	63		0,0	-1,0	0,01	Passagem Simples	--	--	Rectificar as guias (furação)
Acabamento em contorno		A13	Topo	16		0,0	-1,0	0,01		--	--	Escariar furos
Acabamento em contorno		A14	Topo	16		0,0	-1,0	0,01		--	--	Escariar molde
Acabamento em Z constante	pert	A15		20	1	0,0	0,1	0,01		P. V. 0,4	D. pelo utilizador – caixas1	Maquinação dos rasgos

Estratégia usada	Prog.	Fresa			S.E.		Tol.	Tipo de Ciclo	Passo	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
		Tipo	D	R	H	V					
Desbaste por offset em Modelos	A16		20	1	0,1	0,0	0,01		P. L. 10	D. pelo utilizador – caixas1	Maquinação dos fundos (planos)
Furação	A17		16	1	0,0	0,0	0,01	Helicoidal	1,0	--	Rectificação cabeças de fixação
Furação	A18	Broca	14		0,0	-3,0	0,01	Passagem Simples	--	--	Furação da maquinação
Acabamento em contorno	A19	Topo	16		0,0	-1,0	0,02		--	--	Escariar molde ()

Tabela 18 - Dados retirados do molde 325_14

Estratégia usada	Prog.		Fresa			S.E.		Tol.	Tipo de Ciclo	Passo	DØ Furo	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
			Tipo	D	R	H	V						
Furação	1ºAperto	B01		52	6	0,3	-7,0	0,1	Helicoidal	1,0	84,0	--	Desbaste dos apoios
Furação		B02		35	6	5,0	-7,0	0,01	Helicoidal	0,6	74,0	--	Desbaste dos apoios
Furação		B03		35	6	0,3	-7,0	0,01	Helicoidal	0,6	74,0	--	Desbaste dos apoios
Furação		B04		35	6	0,3	-7,0	0,01	Helicoidal	0,7	63	--	Desbaste das guias
Furação		B05		35	6	0,0	-7,0	0,01	Helicoidal	1,0	74	--	Bcabamento dos apoios
Furação		B06	Broca	26		0,0	-5,0	0,01	P. Simples	--	26	--	Furação dos ... de retorno
Furação		B07	Broca	14		0,0	-5,0	0,01	P. Simples	--	14,3	--	Furação da fixação de placa
Furação		B08	Broca	14		0,0	-5,0	0,01	P. Simples	--	14,3	--	Furação dos extractores D12
Furação		B09	Broca	12		0,0	-5,0	0,01	P. Simples	--	6,0	--	Furação dos extractores D10
Furação		B10	Broca Multib.	63		0,0	-1,0	0,01	P. Simples	--	63	--	Rectificação das guias de extractores
Acabamento em contorno		B11	Topo	16		0,0	-1,0	0,01		--	--		Escariar furos
Acabamento Z constante		B12		20	1	0,0	1,0	0,01		P.V. 0,4	--	D. pelo utilizador – rasgos	Maquinação dos rasgos de manutenção
Desbaste por offset em Modelos		B13		20	1	0,1	0,0	0,01		P.L. 10	--	D. pelo utilizador – rasgos	Maquinação dos fundos de manutenção
Furação		B14		20	1	0,0	0,0	0,01	Helicoidal	0,3	34 e 72	--	Maquinação das cabeças e pernos
Furação		B15		20	1	0,1	0,0	0,01	Contorno	Altura 8,25	34 e 72	--	Maquinação do fundo do B14
Acabamento Z constante		B16	Topo	8		0,0	0,1	0,01		P.V. 0,2	--	D. pelo utilizador – extrat	Maquinação das cabeças dos extractores

Estratégia usada	Prog.		Fresa			S.E.		Tol.	Tipo de Ciclo	Passo	DØ Furo	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
			Tipo	D	R	H	V						
Desbaste por offset em Modelos		B17	Topo	8		0,1	0,0	0,01		P. L. 4	--	D. pelo utilizador – extrat	Acabamento do fundo
Acabamento em contorno		B19	Topo	16		0,0	-1,0	0,02		--	--		Escariar
Acabamento em contorno		B19	Topo	16		0,0	-1,0	0,02		--	--		Escariar molde ()

Tabela 19 - Dados retirados do molde 325_100_a01_DED

Estratégia usada	Prog.		Fresa			S.E.		Tol.	Tipo de Ciclo	Passo	DØ Furo	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
			Tipo	D	R	H	V						
Furação	1ºAperto	A01	Broca	60		0,0	-5,0	0,01	Passagem simples	--	63	--	Furação das guias
Furação		A02	Tor.	52	1	0,03	-2,0	0,01	Helicoidal	0,6	63	--	Furação helicoidal
Furação		A03	Broca Multib.	63		0,0	-1,0	0,01	Passagem Simples	--	63	--	Furação da altura certa H7
Furação		A04	Broca	20		0,0	-10	0,01	Passagem simples	--	20	--	Furação do H7 do bico de injecção
Furação		A05	Tor.	25	5	0,2	0,1	0,01	Helicoidal	0,3	28	--	Desbaste do alojamento dos pernos de retorno
Furação		A06	Tor.	12	1	0,0	0,1	0,01	Helicoidal	0,25	28	--	Acabamento do alojamento dos pernos de retorno
Furação		A07	Tor.	12	1	0,1	0,0	0,01	Contorno	Altura 0	28	--	Acabamento dos fundos dos pernos de retorno
Acabamento em contorno		A08	Topo	16		0,0	-1,0	0,01	--	--	--	--	Escariar furos de D63
Furação	2ºAperto	A09	Tor.	52	1	0,0	0,0	0,01	Helicoidal	0,6	72	--	Maquinação de cabeças de guias (furação helicoidal)
Furação		A10	Broca	40		0,0	0,0	0,01	Passagem Simples	--	40	--	Furação dos bicos de injecção
Furação		A11	Broca	20		0,0	-5,0	0,01	Passagem Simples	--	20	--	Furação das cavilhas
Furação		A12	Broca	17,5		0,0	-3,0	0,01	Passagem Simples	--	17,5	--	Furação da fixação
Furação		A13	Broca	8,5		0,0	-3,0	0,01	Passagem Simples	--	8,5	--	Furação do sistema de injecção
Furação		A14		20	5	0,2	0,1	0,01	Helicoidal	0,3	31	--	Desbaste do bico de injecção
Furação		A15		16	1	0,0	0,1	0,01	Helicoidal	0,25	31	--	Acabamento do bico de injecção
Furação		A16		16	1	0,1	0,0	0,01	Contorno	Altura 10	31	--	Rectificação do fundo do bico
Acabamento em contorno		A17	Topo	16		0,0	-1,0	0,01	--	--	--	--	Escariar toda esta face (furos e arestas do molde)

Desbaste por offset em Modelos	Y-	01		35	6	0,3	0,3	0,1	--	P.L. 16	80	D. pelo utilizador – ymenos	Desbaste dos pés
Desbaste por offset em Modelos		02		35	6	0,4	0,1	0,01	--	P.L. 16	80	D. pelo utilizador – ymenos	Pré-acabamento do fundo dos pés
Furação		03		20	1	0,0	0,1	0,01	Helicoidal	0,4	80	--	Acabamento das laterais dos pés
Desbaste por offset em Modelos		04		20	1	0,1	0,0	0,01	--	P.L. 10	80	D. pelo utilizador – ymenos	Acabamento do fundo dos pés
Acabamento em contorno		05	Topo	16		0,0	-1,0	0,01	--	--	--	--	Escariar pés
Acabamento em contorno		06	Topo	16		0,0	-1,0	0,01	--	--	--	--	Escariar molde
Furação		07	Broca	8,5		0,0	0,1	0,01	Passagem Simples	--	8,5	--	Furação da fixação dos pés
Acabamento em contorno	Y+	01	Topo	16		0,0	-1,0	0,01	--	--	--	--	Escariar o molde
Furação	X-	01	Broca	14		0,0	-4,0	0,01	Passagem Simples	--	14,3	--	Furação da barra de segurança
Acabamento em contorno		02	Topo	16		0,0	-1,0	0,01	--	--	--	--	Escariar o molde
Furação	X+	01	Broca	14		0,0	-4,0	0,01	Passagem Simples	--	14,3	--	Furação da barra de segurança
Acabamento em contorno		02	Topo	16		0,0	-1,0	0,01	--	--	--	--	Escariar o molde

Tabela 20 - Dados retirados do molde 325_200_a02_DED

Estratégia usada	Prog.		Fresa			S.E.		Tol.	Tipo de Ciclo	Passo	DØ Furo	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
			Tipo	D	R	H	V						
Furação	1ºAperto	A01	Broca	35		0,01	0,01	0,01	Passagem simples		72	--	Furação das guias
Furação		A02		52	6	0,4	0,0	0,01	Helicoidal	0,5	72	--	Furação
Furação		A03	Broca Multib.	63		0,0	0,5	0,01	Passagem Simples	--	72	--	Rectificação do H7
Furação		A04	Broca	28		0,0	-5,0	0,01	Passagem Simples		28	--	Furação dos pernos de retorno
Furação		A05	Broca	12		0,0	-5,0	0,01	Passagem Simples		12	--	Furação de extractores D12
Furação		A06	Broca	10		0,0	-5,0	0,01	Passagem Simples		10	--	Furação de extractores D10
Furação		A07	Broca	5		0,0	-3,0	0,01	Passagem Simples		5	--	Furação da fixação das chapas
Acabamento em contorno		A08	Topo	16		0,0	-2,0	0,01	--	--	--	D. pelo utilizador – caixas	Escariar
Acabamento em contorno		A09	Topo	16		0,0	-1,0	0,01	--	--	--	--	Escariar os furos de D28
Furação	2ºAperto	B01		35	6	0,5	0,1	0,01	Helicoidal	0,5	50	--	Desbaste do alojamento das guias de extracção
Furação		B02		20	1	0,3	0,1	0,01	Helicoidal	0,4	50	--	Acabamento do alojamento das guias de extracção
Furação		B03		20	1	0,4	0,0	0,01	Contorno	Altura 30	50	--	Acabamento dos fundos
Furação		B04	Broca Multib.	50		0,0	0,5	0,01	Passagem Simples	--	50	--	Rectificação do H7
Furação		B05	Broca	20		0,0	-5,0	0,01	Passagem Simples	--	20	--	Furação de cavilhas
Furação		B06	Broca	17,5		0,0	-5,0	0,01	Passagem Simples	--	17,5	--	Furação da fixação
Furação		B07	Broca	14		0,0	0,0	0,01	Passagem Simples	--	14	--	Furação da folga dos extractores D12
Furação		B08	Broca	12		0,0	0,0	0,01	Passagem Simples	--	12	--	Furação da folga dos extractores D10
Acabamento em contorno		B09	Topo	16		0,0	-1,0	0,01	--	--	--	--	Escariar

Acabamento em Z constante	Movimentos_gravação (mov1)	C01		16	1	0,2	0,2	0,2	--	P.V. 0,25	--	D. pelo utilizador – fundoguias	Desbaste do alojamento da guia inclinada
Acabamento em Z constante		C02		16	1	0,01	0,1	0,01	--	P.V. 0,3	--	D. pelo utilizador – guias	Acabamento do alojamento da guia inclinada em contorno
Desbaste por offset em Modelos		C03		16	1	0,1	0,0	0,01	--	P.L. 8,0	--	D. pelo utilizador guias	Maquinação dos planos
Acabamento em Z constante		C04		8	1	0,12	0,12	0,02	--	P.V. 0,2	--	D. pelo utilizador – mola	Desbaste de acessório (mola)
Acabamento em Z constante		C05		8	1	-0,025	0,05	0,01	--	P.V. 0,16	--	. pelo utilizador – mola	Acabamento do acessório
Desbaste por offset em Modelos		C06		8	1	0,1	0,0	0,01	--	P.L. 4	--	. pelo utilizador – mola	Acabamento do fundo do acessório
Furação		C07	Broca	5		0,0	0,0	0,01	Passagem Simples	--	5	--	Furação das chapas
Furação		C08	Broca	3,25		0,0	0,0		Passagem Simples	--	3,25	--	Furação da fixação dos grampos
	Mov2												Espelhamento de mov1

Tabela 21 - Dados retirados do molde 325_200_a03_DED

Estratégia usada	Prog.		Fresa			S.E.		Tol.	Tipo de Ciclo	Passo	DØ Furo	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
			Tipo	D	R	H	V						
Acabamento em contorno	Y-	01	Topo	16		0,0	-1,0	0,02	--	--	--	--	Escariar esta face
Desbaste por offset em Modelos	Y+	01	Tor.	35	6	0,3	0,3	0,1	--	P.L. 16 P.V. 0,7	80,1	D. pelo utilizador – furos80	Desbaste ...
Desbaste por offset em Modelos	Y+	02	Tor.	35	6	0,4	0,1	0,01	--	P.L. 16	80,1	D. pelo utilizador – furos80	Pré acabamento do plano
Acabamento em Z constante	Y+	03	Tor.	20	1	0,0	0,1	0,01	--	P.V. 0,4	80,1	D. pelo utilizador – furos80	Acabamento da lateral do furo
Desbaste por offset em Modelos	Y+	04	Tor.	20	1	0,1	0,0	0,01	--	P.L.10	80,1	D. pelo utilizador – furos80	Acabamento do fundo do furo
Furação	Y+	05	Broca	8,5		0,0	-3,0	0,01	Passagem Simples	--	8,5	--	Furação ...
Furação	Y+	06	Broca	8		0,0	-5,0	0,01	Passagem Simples	--	8,0	--	Furação ...
Acabamento em contorno	Y+	07	Topo	16		0,0	-1,0	0,02	--	--	--	D. pelo utilizador – furos80	Escariar furos de D80
Acabamento em contorno	Y+	08	Topo	16		0,0	-1,0	0,02	--	--	--	--	Escariar esta face
Acabamento em Z constante	X-	01	Tor.	16	1	0,1	0,1	0,01	--	P.V. 0,2	--	D. pelo utilizador –	
Acabamento em Z constante	X-	02	Tor.	16	1	-0,02	0,1	0,01	--	P.V. 0,2	--	D. pelo utilizador –	
Desbaste por offset em Modelos	X-	03	Tor.	16	1	0,1	0,0	0,01	--	P.L.3,0	--	D. pelo utilizador –	
Furação	X-	04	Broca	14		-0,02	-5,0	0,01	Passagem simples	--	14,3	--	Furação
Furação	X-	05	Broca	8,5		-0,02	-3,0	0,01	Passagem simples	--	8,5	--	Furação
Furação	X-	06	Broca	3,25		-0,02	-2,0	0,01	Passagem simples	--	3,25	--	Furação
Acabamento em contorno	X-	07	Topo	16		0,0	-1,0	0,02	--	--	--	--	Escariar esta face

Acabamento em Z constante		01	Tor.	16	1	0,1	0,1	0,01	--	P.V. 0,2	--	D. pelo utilizador –	
Acabamento em Z constante		02	Tor.	16	1	-0,02	0,1	0,01	--	P.V. 0,2	--	D. pelo utilizador –	
Desbaste por offset em Modelos		03	Tor.	16	1	0,1	0,0	0,01	--	P.L.3,0	--	D. pelo utilizador –	
Furação	+X	04	Broca	14		-0,02	-5,0	0,01	Passagem simples	--	14,3	--	Furação
Furação		05	Broca	8,5		-0,02	-3,0	0,01	Passagem simples	--	8,5	--	Furação
Furação		06	Broca	3,25		-0,02	-2,0	0,01	Passagem simples	--	3,25	--	Furação
Acabamento em contorno		07	Topo	16		0,0	-1,0	0,02	--	--	--	--	Escariar esta face

Tabela 22 - Dados retirados do molde 325_300_a01_Movimento mecânico

Estratégia usada		Programa		Fresa			S.E.	Tol.	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
				Tipo	D	R				
Acabamento Z Constante	300 e 302	1º_Aperto	A01	Tor.	35	6	0,30	0,1	Definida pelo utilizador	Desbaste
Acabamento Z Constante			A02	Tor.	16	1	0,02	0,02	Definida pelo utilizador	Pré-acabamento em contorno
Acabamento Raster			A03	Tor.	16	1	0,12	0,02	Definida pelo utilizador	Pré-acabamento em cópia
Acabamento Raster			A04	Tor.	16	1	0,02	0,01	Definida pelo utilizador	Acabamento
Acabamento Raster			A05	Esf.	4	2	0,12	0,02	Definida pelo utilizador	Pré-acabamento
Acabamento 3D Offset			A06	Esf.	2	1	0,1	0,01	De excesso	Redução de raios
Acabamento Raster			A07	Esf.	2	1	0,02	0,01	Definida pelo utilizador	Acabamento
Acabamento 3D Offset			A08	Esf.	1	0,5	0,04	0,01	De excesso	Redução de raios
Acabamento Radial			A09	Esf.	1	0,5	0,02	0,01	Definida pelo utilizador	Redução de raios
Desbaste por Offsets em Modelos		2º_aperto	A10	Tor.	35	6	0,30	0,01	--	Desbaste
Acabamento Z Constante			A11	Tor.	16	1	0,0	0,01	Definida pelo utilizador	Acabamento em contorno
Acabamento Raster			A12	Tor.	16	1	0,0	0,01	Definida pelo utilizador	Acabamento em cópia
Acabamento Raster			A13	Esf	6	3	0,12	0,01	Definida pelo utilizador	Pré-acabamento em cópia (contra saída)
Acabamento Raster			A14	Esf	6	3	0,02	0,02	Definida pelo utilizador	Acabamento em cópia
301 e 303										Espelhamento dos programas todos anteriores

Tabela 23 - Dados retirados do molde 340_100

Estratégia usada	Prog.	Fresa			Cone /alt. Ferr.	S.E.	Tol.	P.L. / P.V.	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
		Tipo	D	R						
Acabamento Z Constante	00A	Tor.	35	6	35x50	0,275	0,05	V.0,5	D. pelo utilizador – ALTERAÇÃO	Alteração
Desbaste por Offsets em Modelos	00	Tor.	35	6	35x50	1,0/0,1	0,05	14,0/5,0	--	Pré-acabamento de planos
Acabamento Z Constante	01	Tor.	20	5	20x75	0,2	0,08	V.0,35	De excesso – 20R5	Redução de raios
Acabamento Raster	02	Tor.	35	6	35x50	0,25	0,05	L.0,7	--	Pré-cópia peça
Acabamento Z Constante	03	Tor.	10	3	Term.6x60= /48	0,15	0,05	V.0,2	De excesso – 10R3	Redução de raios
Acabamento Z Constante	03 A	Tor.	10	3	Term.6x60= /40	0,15	0,05	V.0,2	De excesso – 10R3_CX	Redução de raios caixas
Acabamento Z Constante	04	Tor.	5	1,5	Term.6x60= /40	0,12	0,05	V.0,15	De excesso – 5R1,5	Redução de raios
Acabamento Z Constante	05	Tor.	3	1	Term.6x60= /40	0,1	0,03	V.0,14	De excesso – 3R1	Redução de raios
Acabamento Z Constante	06	Esf.	2	1	Term.6x60= /40	0,08	0,03	V.0,08	De excesso – 2R1	Redução de raios
Acabamento 3D Offset	06_1	Esf.	2	1	Term.6x60= /40	0,08	0,03	L.0,1	De excesso – 2R1	Redução de raios
Acabamento Z Constante	07	Tor.	20	1	20x50	0,12	0,03	V.0,22	D. pelo utilizador – CX GRANDE	Pré caixa grande
Desbaste por Offsets em Modelos	07 A	Tor.	20	1	20x50	0,25/0.1	0,02	10,8/5,0	D. pelo utilizador – CX GRANDE	Pré plano cx grande
Acabamento Z Constante	08	Tor.	10	1	Term.10x60 =/50	0,12	0,03	V.0,18	Ponto de contacto – CX P	Pré caixas pequenas e mov
Desbaste por Offsets em Modelos	08 A	Tor.	10	1	Term.10x60 =/50	0,25/0,1	0,02	5,0/5,0	D. pelo utilizador – CX MOV+CXP	Pré caixas pequenas e mov - planos
Acabamento Z Constante	08_1	Tor.	10	1	Term.10x60 =/50	0,12	0,03	V.0,18	D. pelo utilizador – CX MOV	Pré-acabamento de caixa

Acabamento Z Constante	09	Tor.	5	1,5	Term.6x60=/45	0,12	0,05	V.0,15	De excesso – 5R1,5	Redução de raios
Acabamento Z Constante	10	Tor.	3	1	Term.6x60=/50	0,1	0,03	V.0,14	De excesso – 3R1	Resto 3R1
Acabamento Z Constante	11	Esf.	2	1	Term.6x60=/52	0,08	0,03	V.0,08	De excesso – 2R1	Resto 2R1
Acabamento 3D Offset	11_1	Esf.	2	1	Term.6x60=/52	0,08	0,03	L.0,1	De excesso – 2R1	Contorno 3D
Acabamento Raster	12	Esf.	12	6	Term.12x60=/60	0,012	0,03	L.0,24	--	Pré-cópia peça
Acabamento Raster	13	Esf.	12	6	Term.12x60=/60	0,0/0,015	0,01	L.0,2	D. pelo utilizador – PEÇA	Pré-cópia optimizada
Acabamento Raster	13_1	Esf.	12	6	Term.12x60=/60	0,0	0,01	L.0,2	--	Pré-cópia peça
Acabamento Raster	13_2	Esf.	12	6	Term.12x60=/60	0,0/0,015	0,01	L.0,2	D. pelo utilizador – PEÇA	Pré-cópia optimizada
Acabamento 3D Offset	14	Esf.	4	2	Term.6x60=/40	0,0	0,01	L.0,12	De excesso – 4R2	Contorno 3D
Acabamento 3D Offset	15	Esf.	2	1	Term.6x60=/40	0,0	0,01	L.0,07	De excesso – 2R1_ACAB	Contorno 3D
Acabamento de cantos pencil	15 A	Esf.	2	1	Term.6x60=/40	0,0	0,02	--	De excesso – 2R1_ACAB	Contorno 3D
Acabamento Z Constante	16	Tor.	20	3,5	Term.20x70=/65	0,12	0,05	V.0,25	D. pelo utilizador – CONES	Pré-acabamento de cones
Acabamento Z Constante	17	Tor.	20	3,5	20X75	0,0/0,015	0,02	V.0,23	D. pelo utilizador – CONES	Pré-acabamento de cones
Acabamento Z Constante	17 A	Tor.	19,7	3,5	20X75	0,0/0,02	0,02	V.0,23	D. pelo utilizador – CONES	Pré-acabamento de cones
Acabamento Z Constante	18	Tor.	20	1	20X50	0,0/0,02	0,02	V.0,22	D. pelo utilizador – CX_GRANDE	Pré-acabamento de caixa
Desbaste por Offsets em Modelos	18 A	Tor.	20	1	20X50	0,1/0,0	0,02	10,8/5,0	D. pelo utilizador – CX_GRANDE	Acabamento de plano caixa

Acabamento Z Constante	19	Tor.	10	1	Term.10x60 =/50	0,0/0,02	0,02	V.0,18	Ponto de contacto – CX_P	Pré-acabamento de caixa
Desbaste por Offsets em Modelos	19 A	Tor.	10	1	Term.10x60 =/50	0,1/0,0	0,02	5,0/5,0	D. pelo utilizador – CX_MOV+CXP	Acabamento de plano caixa
Acabamento Z Constante	19_1	Esf.	10	1	Term.10x60 =/50	0,0/0,02	0,02	V. 0,18	D. pelo utilizador – CX_MOV	Pré-acabamento de caixa
Desbaste por Offsets em Modelos	20	Tor.	35	6	35x50	0,1/0,0	0,01	14,0/5,0	--	Acabamento de plano
Acabamento 3D Offset	21	Esf.	4	2	Term.6x60= /50	0,0	0,01	L.0,12	De excesso – 4R2	Contorno 3D
Acabamento 3D Offset	22	Esf.	2	1	Term.6x60= /40	0,0	0,01	L.0,07	De excesso – 2R1_ACAB	Contorno 3D
Acabamento de cantos pencil	22 A	Esf.	2	1	Term.6x60= /40	0,0	0,02	--	De excesso – 2R1_ACAB	Contorno 3D
Acabamento Z Constante	23	Tor.	20	3,5	20x75	0,0	0,02	V.0,25	D. pelo utilizador - CANTOS –Y-	Cantos
Acabamento Z Constante	23_1	Tor.	20	3,5	20x75	0,0	0,02	V.0,25	D. pelo utilizador - CANTOS –Y+	Cantos
Desbaste por Offsets em Modelos	24	Tor.	20	1	20x50	0,0	0,02	10,8/5,0	D. pelo utilizador – PINULA	Plano pinula
Acabamento por padrão	25	Esf.	1,5	0,75	--	0,0/-0,15	0,02	--	--	Marcação da pinula
Acabamento Z Constante	26	Esf.	1	0,5	Term.4x70= /15L6	0,03	0,02	V.0,04	D. pelo utilizador – 1R0,5	Desbaste de frisos
Acabamento 3D Offset	27	Esf.	1	0,5	Term.4x70= /15L6	0,0	0,02	L.0,035	D. pelo utilizador – 1R0,5	Acabamento de frisos
Acabamento Raster	27A	Esf.	1	0,5	Term.4x70= /15L6	0,0	0,02	--	D. pelo utilizador – 1R0,5	Contorno 3D frisos

Tabela 24 - Dados retirados do molde 340_200

Estratégia usada	Prog.	Fresa			Cone /alt. Ferr.	S.E.	Tol.	P.L. / P.V.	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
		Tipo	D	R						
Desbaste por Offsets em Modelos	00	Tor.	35	6	35x100	1,0/0,1	0,05	14,0/5,0	--	Pré-acabamento de planos
Acabamento Z Constante	01	Tor.	20	5	Term.20x70 =/74	0,2	0,08	V.0,32	De excesso – 20R5	Redução de raios
Acabamento Z Constante	02	Tor.	20	5	Term.20x70 =/85	0,2	0,08	V.0,32	De excesso – 20R5	Resto 20R5
Desbaste por Offsets em Modelos	02A	Tor.	20	5	Term.20x70 =/85	0,35/0,1	0,02	6,0/5,0	Ponto de contacto – LADO FORA	Pré acabamento de planos int
Acabamento Z Constante	03	Tor.	10	3	Term.10x60 =/51	0,15	0,05	V.0,2	De excesso – 10R3	Redução de raios
Acabamento Z Constante	03 A	Tor.	10	3	Term.10x60 =/51	0,12	0,03	V.0,15	De excesso – 10R3_ CX FORA	Redução de raios
Acabamento Z Constante	04	Tor.	5	1,5	Term.6x60= /40	0,12	0,05	V.0,15	De excesso – 5R1,5	Redução de raios
Acabamento Z Constante	05	Tor.	3	1	Term.10x60 =/40	0,1	0,03	V.0,14	De excesso – 3R1	Redução de raios
Acabamento Z Constante	06	Esf.	2	1	Term.10x60 =/40	0,08	0,03	V.0,08	De excesso – 2R1	Redução de raios
Acabamento 3D Offset	06_1	Esf.	2	1	Term.10x60 =/40	0,08	0,03	L.0,1	De excesso – 2R1	Contorno 3D
Acabamento Raster	07	Tor.	35	6	35x50	0,25	0,05	L.0,7	--	Cópia
Acabamento Z Constante	08	Tor.	20	3,5	20x75	0,12	0,05	V.0,25	Ponto de contacto - CONES	Pré-acabamento cones
Acabamento Z Constante	09	Tor.	20	1	Term.20x70 =/78	0,12	0,03	V.0,22	Ponto de contacto – LADO FORA	Pré-acabamento lado fora
Acabamento Z Constante	10	Tor.	10	3	Term.10x60 =/75,7	0,12	0,03	V.0,15	De excesso – 10R3_ CX FORA	Redução de raios lado fora resto
Acabamento Z Constante	11	Tor.	12	1	Term.12x60 =/89,5	0,3	0,04	V.0,14	D. pelo utilizador – RESTO_DESBASTE CX	Desbaste resto de caixas

Estratégia usada	Prog.	Fresa			Cone /alt. Ferr.	S.E.	Tol.	P.L. / P.V.	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
		Tipo	D	R						
Desbaste por Offsets em Modelos	11A	Tor.	12	1	Term.12x60 =/89,5	0,5/0,1	0,02	6,0/5,0	D. pelo utilizador – RESTO_DESBASTE_CX	Pré-acabamento de caixas - plano
Acabamento Z Constante	12	Tor.	12	1	Term.12x60 =/89,5	0,12	0,03	V.0,15	D. pelo utilizador – RESTO_DESBASTE_CX	Pré resto de caixas
Acabamento Z Constante	13	Tor.	10	1	Term.10x60 =/89,5	0,11	0,03	V.0,1	De excesso – 10R1_CX	Redução de raios lado de fora
Acabamento Z Constante	14	Tor.	5	1,5	Term.6x60= /45	0,12	0,05	V.0,15	De excesso – 5R1,5	Resto 5R1,5
Acabamento Z Constante	15	Tor.	3	1	Term.6x60= /45	0,1	0,03	V.0,14	De excesso – 3R1	Resto 3R1
Acabamento Z Constante	16	Esf.	2	1	Term.6x60= /40	0,08	0,03	V.0,08	De excesso – 2R1	Resto 2R 1
Acabamento 3D offset	16_1	Esf.	2	1	Term.6x60= /40	0,08	0,03	L.0,1	De excesso – 2R1	Contorno 3D
Acabamento Raster	17	Esf.	12	6	Term.12x60 =/60	0,12	0,03	L.0,23	--	Pré cópia
Acabamento Raster	23	Esf.	12	6	Term.12x60 =/60	0,0/0,015	0,01	L.0,2	D. pelo utilizador – PEÇA	Acabamento em cópia
Acabamento Raster	23_1	Esf.	12	6	Term.12x60 =/60	0,0	0,01	L.0,2	--	Acabamento em cópia
Acabamento Raster	23_2	Esf.	12	6	Term.12x60 =/60	0,0/0,015	0,01	L.0,2	D. pelo utilizador – PEÇA	Acabamento em cópia
Acabamento Z Constante	24	Tor.	20	3,5	20x75	0,0/0,015	0,02	V.0,23	Ponto de contacto – CONES	Acabamento de cones
Desbaste por Offsets em Modelos	24 A	Tor.	20	3,5	20x75	0,0	0,01	8,0/5,0	--	Acabamento de planos
Acabamento 3D offset	28	Esf.	4	2	Term.6x60= /40	0,0	0,01	L.0,12	De excesso – 4R2	Contorno 3D

Estratégia usada	Prog.	Fresa			Cone /alt. Ferr.	S.E.	Tol.	P.L. / P.V.	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
		Tipo	D	R						
Acabamento 3D offset	29	Esf.	2	1	Term.6x60= /40	0,0	0,01	L.0,06	De excesso – 2R1_ACAB	Contorno 3D
Acabamento Cantos Pencil	29 A	Esf.	2	1	Term.6x60= /40	0,0	0,01	--	De excesso – 2R1_ACAB	Contorno 3D
Acabamento 3D offset	33	Esf.	4	2	Term.6x60= /48	0,0	0,01	L.0,12	De excesso – 4R2	Resto 4R2
Desbaste por Offsets em Modelos	34	Tor.	35	6	35x50	0,1/0,0	0,01	14,0/5,0	--	Acabamento de planos

Tabela 25 - Dados retirados do molde 340_200_CX

Estratégia usada	Prog.	Fresa			Cone /alt. Ferr.	S.E.	Tol.	P.L. / P.V.	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
		Tipo	D	R						
Acabamento Z Constante	01 A	Tor.	20	5	Term.20x70 =/74	0,25	0,04	V.0,35	D. pelo utilizador – 20R5_ALTERAÇÃO_CX	Redução de raios
Acabamento Z Constante	03 B	Tor.	10	3	Term.10x60 =/51	0,25	0,04	V.0,2	D. pelo utilizador – CX_ESTREITAS_2	Redução de raios
Acabamento Z Constante	03 B_1	Tor.	10	3	Term.10x60 =/51	0,13	0,04	V.0,18	De excesso – 10R3_CX	Redução de raios
Acabamento Z Constante	18	Tor.	6	1	Term.6x60= /36	0,25	0,04	V.0,15	De excesso – 6R1_CX_ESTREITAS	Redução de raios
Desbaste por Offsets em Modelos	18 A	Tor.	6	1	Term.6x60= /36	0,3/0,1	0,02	2,5/5,0	D. pelo utilizador – CX_ESTREITAS_2	Pré planos caixas
Acabamento Z Constante	19	Tor.	6	1	Term.6x60= /36	0,11	0,02	V.0,16	D. pelo utilizador – CX_ESTREITAS_2	Pré caixas
Acabamento Z Constante	27	Tor.	6	1	Term.6x60= /36	0,0/0,015	0,02	V.0,15	Ponto de contacto – CX_ESTREITA	Acabamento de caixas
Desbaste por Offsets em Modelos	27 A	Tor.	6	1	Term.6x60= /36	0,05/0,0	0,02	2,5/5,0	D. pelo utilizador – CX_ESTREITAS_2	Acabamento de planos das caixas
Acabamento Z Constante	10 A	Tor.	10	3	Term.10x60 =/75,5	0,13	0,04	V.0,15	De excesso – 10R3_ALTERAÇÃO	Redução de raios
Acabamento Z Constante	20	Tor.	16	1	Term.16x60 =/85	0,12	0,03	V.0,2	D. pelo utilizador – CX	Pré acabamento de caixas
Desbaste por Offsets em Modelos	20 A	Tor.	16	1	Term.16x60 =/85	0,25/0,1	0,02	8,5/5,0	D. pelo utilizador – CX	Pré-acabamento de planos das caixas
Acabamento Z Constante	21	Tor.	12	1	Term.12x60 =/63	0,12	0,02	V.0,18	Ponto de contacto – 12R1_CX	Pré acabamento de caixas

Estratégia usada	Prog.	Fresa			Cone /alt. Ferr.	S.E.	Tol.	P.L. / P.V.	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
		Tipo	D	R						
Desbaste por Offsets em Modelos	21 A	Tor.	12	1	Term.12x60 =/63	0,25/0,1	0,02	6,0/5,0	Ponto de contacto – 12R1 CX	Pré-acabamento de planos das caixas
Acabamento Z Constante	22	Tor.	10	1	Term.10x60 =/58	0,12	0,02	V.0,18	Ponto de contacto – 10R1	Pré acabamento de caixas
Desbaste por Offsets em Modelos	22 A	Tor.	10	1	Term.10x60 =/58	0,25/0,1	0,02	4,5/5,0	Ponto de contacto – 10R1	Pré acabamento de planos caixas
Acabamento Z Constante	30	Tor.	16	1	Term.16x60 =/85	0,0/0,015	0,02	V.0,18	Ponto de contacto – 16R1 CX	Acabamento de caixas
Desbaste por Offsets em Modelos	30 A	Tor.	16	1	Term.16x60 =/85	0,1/0,0	0,02	8,5/5,0	D. pelo utilizador – CX	Acabamento de planos caixas
Acabamento Z Constante	31	Tor.	12	1	Term.12x60 =/63	0,0/0,015	0,02	V.0,18	Ponto de contacto – 12R1 CX	Acabamento de caixas
Desbaste por Offsets em Modelos	31 A	Tor.	12	1	Term.12x60 =/63	0,1/0,0	0,02	6,0/5,0	Ponto de contacto – 12R1 CX	Acabamento de planos caixas
Acabamento Z Constante	32	Tor.	10	1	Term.10x60 =/58	0,0/0,015	0,02	V.0,17	Ponto de contacto – CX 10R1	Acabamento de caixas
Desbaste por Offsets em Modelos	32 A	Tor.	10	1	Term.10x60 =/58	0,1/0,0	0,02	4,5/5,0	Ponto de contacto – CX 10R1	Acabamento de planos caixas
Acabamento Z Constante	42	Tor.	5	1,5	Term.6x60= /40	0,12	0,04	V.0,15	De excesso – 5R1,5_CX	Redução de raios de caixas
Acabamento Z Constante	42_1	Tor.	5	1,5	Term.6x60= /40	0,12	0,04	V.0,15	De excesso – 5R1,5_PEÇA_FORA	Redução de raios
Acabamento Z Constante	43	Tor.	6	1	Term.6x60= /50	0,0/0,02	0,02	V.0,12	D. pelo utilizador – 6R1 CX	Redução de raios de caixas cópia
Acabamento Raster	43 A	Tor.	6	1	Term.6x60= /50	0,0	0,02	L.0,12	D. pelo utilizador – CLIP	Acabamento de planos intermédios caixas

Estratégia usada	Prog.	Fresa			Cone /alt. Ferr.	S.E.	Tol.	P.L. / P.V.	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
		Tipo	D	R						
Acabamento Z Constante	44	Tor.	3	1	Term.6x60= /40	0,1	0,02	V.0,14	De excesso – 3R1_PEÇA_FORA	Redução de raios de caixas
Acabamento Z Constante	44 _1	Tor.	3	1	Term.6x60= /40	0,1	0,02	V.0,14	De excesso – 3R1 CX	Redução de raios
Acabamento Z Constante	45	Esf.	2	1	Term.6x60= /40	0,08	0,02	V.0,08	De excesso – 2R1_PEÇA	Redução de raios de caixas
Acabamento Z Constante	45_1	Esf.	2	1	Term.6x60= /40	0,08	0,02	V.0,08	De excesso – 2R1 CX	Redução de raios
Acabamento 3D Offset	46	Esf.	4	2	Term.6x60= /40	0,0	0,02	L.0,12	De excesso – 4R2_PEÇA	Acabamento em cópia
Acabamento Raster	46_1	Esf.	4	2	Term.6x60= /40	0,0	0,01	L.0,15	D. pelo utilizador – 4R2 CX	Acabamento de caixas
Acabamento Raster	46 A	Esf.	4	2	Term.6x60= /40	0,0	0,01	L.0,15	D. pelo utilizador – 4R2 CX	Acabamento de caixas
Acabamento 3D Offset	47	Esf.	2	1	Term.6x60= /40	0,0	0,02	L.0,07	De excesso – 2R1_ACAB	Contorno 3D
Acabamento 3D Offset	47_1	Esf.	2	1	Term.6x60= /40	0,0	0,02	V.0,07	De excesso – 2R1 CX_ACAB	Redução de raios
Acabamento Cantos Pencil	47 A	Esf.	2	1	Term.6x60= /40	0,0	0,02	--	De excesso – 2R1_ACAB	Contorno 3D
Acabamento Cantos Pencil	47 A_1	Esf.	2	1	Term.6x60= /40	0,0	0,02	--	De excesso – 2R1 CX_ACAB	Contorno 3D
Acabamento Z Constante	41 B	Tor.	4	1	Term.6x60= /42	0,12	0,02	V.0,1	De excesso – 4R1	Redução de raios
Acabamento Z Constante	48	Tor.	6	1	Term.6x60= /36	0,0/0,02	0,02	V.0,14	Ponto de Contacto CX PP	Pré-acabamento de caixas
Desbaste por Offsets em Modelos	48 A	Tor.	6	1	Term.6x60= /36	0,05/0,0	0,02	2,5/5,0	D. pelo utilizador – CX P	Acabamento plano caixa
Acabamento Z Constante	49	Tor.	3	1	Term.6x60= /40	0,0/0,02	0,02	V.0,1	De excesso – 3R1 CXP	Redução de raios

Estratégia usada	Prog.	Fresa			Cone /alt. Ferr.	S.E.	Tol.	P.L. / P.V.	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
		Tipo	D	R						
Acabamento 3D Offset	50	Esf.	2	1	Term.6x60= /45	0,0	0,02	L.0,05	De excesso – 2R1 CXP	Redução de raios
Acabamento Raster	50_1	Esf.	2	1	Term.6x60= /45	0,0	0,02	L.0,08	Ponto de contacto – CXP RAIO	Redução de raios
Desbaste por Offsets em Modelos	51	Tor.	20	1	20X50	0,0	0,02	10,8/5,0	D. pelo utilizador – PINULA	Plano da pinula
Acabamento Padrão	52	Esf.	1,5	0,75	--	0,0/-0,15	0,02	--	--	Marcação da pinula

Tabela 26 - Dados retirados do molde 351_100

Estratégia usada	Prog.	Fresa			Cone /alt. Ferr.	S.E.	Tol.	P.L. / P.V.	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
		Tipo	D	R						
Desbaste por Offsets em Modelos	00	Tor.	35	6	35x100	1,0/0,1	0,05	14,0/5,0	Ponto de contacto – CX MOV	Pré-acabamento de planos
Acabamento Z Constante	01	Tor.	20	5	Term.20x60 =/82	0,2	0,08	V.0,5	De excesso – 20R5	Redução raios
Acabamento Z Constante	02	Tor.	10	3	Term.10x60 =/47	0,15	0,05	V.0,2	De excesso – 10R3	Redução raios
Desbaste por contorno em modelo	03	Tor.	35	6	35x100	0,3	0,1	5,0/0,8	--	Contorno 3D
Acabamento Z Constante	04	Tor.	52	1	52x250	0,12	0,03	V.0,25	D. pelo utilizador –CX	Pré-acabamento cx y+
Acabamento Raster	05	Tor.	35	6	35x100	0,25	0,05	L.3,0	--	Cópia mov
Acabamento Z Constante	06	Tor.	10	3	Term.10x60 =/81,5	0,15	0,05	V.0,2	De excesso – 10R3	Redução raios
Acabamento Z Constante	06 A	Tor.	10	3	Term.10x60 =/81,5	0,15	0,02	V.0,2	De excesso – 3	Redução raios
Acabamento Z Constante	07	Tor.	5	1,5	Term.6x60= /37	0,12	0,05	V.0,15	De excesso – 5R1,5	Redução raios
Acabamento Z Constante	08	Tor.	20	1	Term.20x60 =/82	0,12	0,02	V.0,25	Ponto de contacto – CX MOV	Pré-acabamento mov
Acabamento Z Constante	09	Tor.	3	1	Term.6x60= /37	0,1	0,03	V.0,14	De excesso – 3R1	Redução raios
Acabamento Raster	10	Esf.	12	6	Term.12x60 =/67	0,12	0,03	L.0,32	Conversão de contacto - PEÇA	Cópia peça
Acabamento Raster	10_1	Esf.	12	6	Term.12x60 =/67	0,12	0,03	L.0,32	Conversão de contacto - PEÇA	Cópia optimizada
Acabamento Z Constante	11	Tor.	5	1,5	Term.6x60= /58	0,12	0,05	V.0,15	De excesso – 5R1,5	Resto
Acabamento Z Constante	12	Tor.	52	1	52x250	0,12	0,03	V.0,25	D. pelo utilizador –CX	Pré cx y-

Estratégia usada	Prog.	Fresa			Cone /alt. Ferr.	S.E.	Tol.	P.L. / P.V.	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
		Tipo	D	R						
Acabamento Z Constante	13	Tor.	20	3,5	20x75	0,12	0,05	V.0,33	Ponto de contacto – CONES	Pré cones
Acabamento 3D Offset	15	Tor.	20	3,5	20x75	0,0	0,02	9,0/5,0	D. pelo utilizador – 6	Acabamento planos
Acabamento Raster	16	Esf.	12	6	Term.12x60 =/66,5	0,0	0,02	L.0,2	D. pelo utilizador – 5	Acabamento peça
Acabamento Raster	16 A	Esf.	12	6	Term.12x60 =/66,5	0,0	0,02	L.0,2	--	Acabamento peça
Acabamento Raster	16_1	Esf.	12	6	Term.12x60 =/66,5	0,0	0,02	L.0,2	D. pelo utilizador – 5	Acabamento peça
Acabamento Raster	16_1_1	Esf.	12	6	Term.12x60 =/66,5	0,0	0,02	L.0,2	D. pelo utilizador – 5	Acabamento peça
Acabamento Raster	16_2	Esf.	12	6	Term.12x60 =/66,5	0,0	0,02	L.0,2	--	Acabamento peça
Acabamento Raster	16_3	Esf.	12	6	Term.12x60 =/66,5	0,0	0,02	L.0,2	--	Acabamento peça
Acabamento Raster	16_3_1	Esf.	12	6	Term.12x60 =/66,5	0,0	0,02	L.0,2	--	Acabamento peça
Acabamento Z Constante	17	Tor.	20	1	Term.20x60 =/82	0,0	0,02	V.0,23	Ponto de contacto – CX MOV	Acabamento mov y-
Acabamento Raster	17_1	Tor.	20	1	Term.20x60 =/82	0,0	0,02	L.0,25	D. pelo utilizador – 9	Acabamento mov y-
Acabamento Z Constante	18	Tor.	20	1	Term.20x60 =/82	0,0	0,02	V.0,23	Ponto de contacto – CX MOV	Acabamento mov y+
Acabamento Raster	18_1	Tor.	20	1	Term.20x60 =/82	0,0	0,02	L.0,25	D. pelo utilizador – 9	Acabamento mov y+
Acabamento Z Constante	19	Tor.	20	1	Term.20x60 =/82	0,0	0,02	L.0,23	Ponto de contacto – CX MOV	Acabamento do centro
Desbaste por Offsets em Modelos	19 A	Tor.	20	1	Term.20x60 =/82	0,0	0,02	9,0/5,0	Ponto de contacto – CX MOV	Acabamento do centro

Estratégia usada	Prog.	Fresa			Cone /alt. Ferr.	S.E.	Tol.	P.L. / P.V.	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
		Tipo	D	R						
Acabamento Z Constante	20	Tor.	52	1	52x250	0,0/0,015	0,02	V.0,23	Ponto de contacto – CX1	Acabamento mov y-
Acabamento Z Constante	20 A	Tor.	52	1	52x250	0,0/0,015	0,02	V.0,23	Ponto de contacto – CX1	Acabamento mov y-
Acabamento Z Constante	21	Tor.	52	1	52x250	0,0/0,015	0,02	V.0,23	Ponto de contacto – CX1	Acabamento mov y+
Acabamento Z Constante	21 A	Tor.	52	1	52x250	0,0/0,015	0,02	V.0,23	Ponto de contacto – CX1	Acabamento mov y+
Acabamento Z Constante	22	Tor.	52	1	52x250	0,12	0,03	V.0,25	Ponto de contacto – CX MOV	Pré em contorno
Acabamento Z Constante	23	Esf.	2	1	Term.6x60= /37	0,08	0,03	V. 0,08	De excesso – 2R1	Redução raios
Acabamento 3D Offset	23_1	Esf.	2	1	Term.6x60= /37	0,08	0,03	L.0,1	De excesso – 2R1	Redução raios
Acabamento Z Constante	24	Tor.	20	3,5	20x75	-0,5/0,0	0,02	V.0,25	D. pelo utilizador – 7	Cantos
Acabamento por padrão	25	Esf.	1,5	0,75	Porta pinças	0,0/-0,15	0,02	--	--	Marcação pinula
Desbaste por Offsets em Modelos	26	Tor.	20	1	20x75	0,0	0,02	9,0/5,0	D. pelo utilizador – 7	Pinula plano
Acabamento Z Constante	27	Tor.	52	1	52x250	0,0	0,02	V.0,23	D. pelo utilizador –10	Acabamento caixas contorno
Acabamento 3D Offset	28	Tor.	10	3	Term.10x60 =/75	0,0	0,02	L.0,15	Ponto de contacto – 12	Redução raios mov y-
Acabamento 3D Offset	29	Tor.	10	3	Term.10x60 =/75	0,0	0,02	L.0,15	Ponto de contacto – 12	Redução raios mov y+

Estratégia usada	Prog.	Fresa			Cone /alt. Ferr.	S.E.	Tol.	P.L. / P.V.	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
		Tipo	D	R						
Acabamento Z Constante	30	Tor.	25	1	Term.25x60 =/151	0,12	0,02	V.0,25	Ponto de contacto – 9	Redução cantos caixas
Acabamento 3D Offset	31	Tor.	10	3	Term.10x60 =/47	0,0	0,02	L.0,15	De excesso – 13	Redução raios acabamento
Acabamento 3D Offset	32	Tor.	10	3	Term.10x60 =/75	0,0	0,02	L.0,15	De excesso - 14	Resto
Acabamento Raster	33	Esf.	12	6	Term.12x60 =/81	0,0	0,02	L.0,2	--	Resto acabamento
Acabamento Raster	33_1	Esf.	12	6	Term.12x60 =/81	0,0	0,02	L.0,2	--	Resto acabamento
Acabamento Raster	33_2	Esf.	12	6	Term.12x60 =/81	0,0	0,02	L.0,2	D. pelo utilizador – 5	Resto acabamento
Acabamento Raster	33_3	Esf.	12	6	Term.12x60 =/81	0,0	0,02	L.0,2	D. pelo utilizador – 5	Resto acabamento
Acabamento 3D Offset	34	Esf.	4	2	Term.6x60= /45	0,0	0,02	L.0,1	D. pelo utilizador – 11	Redução raios acabamento
Acabamento Z Constante	35	Tor.	25	1	Term.25x60 =/151	0,0	0,02	V.0,23	Ponto de contacto – 9	Redução raios acabamento cx
Acabamento Z Constante	35_1	Tor.	25	1	Term.25x60 =/151	0,0	0,02	V.0,23	De excesso – 10_1	Redução raios acabamento cx
Acabamento 3D Offset	36	Esf.	2	1	Term.6x60= /45	0,0	0,02	L.0,06	De excesso – 2R1_ACAB	Redução raios acabamento
Acabamento 3D Offset	37	Esf.	2	1	Term.6x60= /52	0,0	0,02	L.0,05	De excesso – 2R1_ACAB_1	Resto acabamento
Acabamento 3D Offset	38	Esf.	4	2	Term.6x60= /51	0,0	0,02	L.0,1	D. pelo utilizador – 11	Resto acabamento

Estratégia usada	Prog.	Fresa			Cone /alt. Ferr.	S.E.	Tol.	P.L. / P.V.	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
		Tipo	D	R						
Acabamento 3D Offset	39	Tor.	10	3	Term.10x60 =/74	0,0	0,02	L.0,1	De excesso – 16	Resto acabamento
Acabamento de contorno	40	Tor.	16	1	20X75	0,0/-2,5	0,02	--	D. pelo utilizador – 17	Escariar
Acabamento Z Constante	41	Tor.	25	1	Term.25x60 =/151	0,12	0,02	V.0,25	Ponto de contacto – 20 1	Pré acabamento caixas
Acabamento Z Constante	42	Tor.	25	1	Term.25x60 =/151	0,0	0,02	V.0,23	Ponto de contacto –19	Acabamento caixas

Tabela 27 - Dados retirados do molde 351_200

Estratégia usada	Prog.	Fresa			Cone /alt. Ferr.	S.E.	Tol.	P.L. / P.V.	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
		Tipo	D	R						
Desbaste por Offsets em Modelos	00	Tor.	35	6	35x50	1,0/0,1	0,05	14,0/5,0	--	Pré-acabamento de planos
Desbaste por Offsets em Modelos	01	Tor.	20	5	Term.20x70 =/88,5	0,6/0,1	0,05	6,0/5,0	--	Pré-acabamento de planos caixas grandes
Acabamento Z Constante	02	Tor.	10	3	Term.10x60 =/47	0,15	0,05	V.0,2	De excesso – 10R3 2	Redução de raios
Acabamento Z Constante	03	Tor.	10	3	Term.10x60 =/66	0,15	0,05	V.0,2	De excesso – 10R3 2	Resto 10R3
Acabamento Z Constante	04	Tor.	5	1,5	Term.6x60= /40	0,12	0,05	V.0,15	De excesso – 5R1,5	Redução de raios
Acabamento Raster	05	Tor.	135	6	35x50	0,25	0,05	L.1,0	--	Cópia
Acabamento Raster	06	Esf.	12	6	Terrm.12x6 0=/66	0,12	0,025	L.0,25	--	Pré-cópia
Acabamento Z Constante	07	Tor.	20	1	Term.20x70 =/78,5	0,12	0,03	V.0,25	D. pelo utilizador – FORA	Pré-fora
Acabamento Z Constante	08	Tor.	12	1	16x100	0,11	0,03	V.0,18	D. pelo utilizador – CX GRANDE	Pré-caixas grandes
Acabamento Z Constante	09	Tor.	20	3,5	20x75	0,12	0,05	V.0,26	Ponto de contacto - CONES	Pré-cones
Acabamento Z Constante	10	Tor.	20	3,5	20x50	0,0/0,015	0,02	V.0,23	Ponto de contacto - CONES	Acabamento de cones
Acabamento Z Constante	11	Tor.	25	1	25x100	0,12	0,03	V.0,25	D. pelo utilizador – MOV	Pré caixas movimentos
Acabamento Z Constante	12	Tor.	25	1	25x50	0,0/0,02	0,02	V.0,22	Ponto de contacto – ACAB MOV	Acabamento de caixas de movimento
Acabamento Z Constante	13	Tor.	16	1	16x50	0,12	0,02	V.0,22	D. pelo utilizador – CX FOLGA	Pré caixa de folga
Acabamento Z Constante	14	Tor.	16	1	16x50	0,0/0,02	0,02	V.0,2	D. pelo utilizador – CX FOLGA	Acabamento de caixa de folga

Estratégia usada	Prog.	Fresa			Cone /alt. Ferr.	S.E.	Tol.	P.L. / P.V.	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
		Tipo	D	R						
Desbaste por Offsets em Modelos	14 A	Tor.	16	1	16x50	0,05/0,0	0,02	8,0/5,0	D. pelo utilizador – CX FOLGA	Acabamento de caixa de folga
Acabamento Z Constante	15	Tor.	3	1	Term.6x60=/40	0,1	0,03	V.0,13	De excesso – 3R1	Redução de raios
Acabamento Z Constante	16	Esf.	2	1	Term.6x60=/40	0,08	0,03	V.0,08	De excesso – 2R1	Redução de raios
Acabamento 3D offset	16_1	Esf.	2	1	Term.6x60=/40	0,08	0,03	L.0,09	De excesso – 2R1	Redução de raios
Acabamento Raster	18	Esf.	12	6	Term.12x60=/66	0,0/0,015	0,02	L.0,18	D. pelo utilizador – 2 PEÇAS	Cópia acabamento de peça
Acabamento Raster	18_1	Esf.	12	6	Term.12x60=/66	0,0	0,02	L.0,18	--	Cópia acabamento de peça
Acabamento Raster	18_2	Esf.	12	6	Term.12x60=/66	0,0/0,015	0,02	L.0,18	D. pelo utilizador – 2 PEÇAS	Cópia acabamento de peça
Acabamento Raster	18_3	Esf.	12	6	Term.12x60=/66	0,0/0,015	0,02	L.0,18	D. pelo utilizador – 2 PEÇAS	Cópia acabamento de peça
Acabamento Raster	18_4	Esf.	12	6	Term.12x60=/66	0,0	0,02	L.0,18	--	Cópia acabamento de peça
Acabamento Raster	18_5	Esf.	12	6	Term.12x60=/66	0,0/0,015	0,02	L.0,18	D. pelo utilizador – 2 PEÇAS	Cópia acabamento de peça
Acabamento Z Constante	19	Tor.	16	1	16x100	0,0/0,02	0,02	V.0,16	Ponto de Contacto CX GRANDE ACAB	Acabamento de caixas grandes
Desbaste por Offsets em Modelos	19 A	Tor.	16	1	16x100	0,1/0,0	0,02	8,0/5,0	D. pelo utilizador – CX GRANDE	Acabamento de planos caixas grandes
Acabamento Z Constante	20	Tor.	5	1,5	Term.6x60=/45	0,12	0,05	V.0,15	De excesso – 5R1,5	Resto 5R1,5
Acabamento Z Constante	21	Tor.	16	1	Term.16x60=/60	0,0/0,025	0,02	V.0,2	De excesso –16R1 CONES	Redução de raios de cones

Estratégia usada	Prog.	Fresa			Cone /alt. Ferr.	S.E.	Tol.	P.L. / P.V.	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
		Tipo	D	R						
Acabamento Raster	19 B	Tor.	16	1	16x100	0,0	0,02	L.0,16	D. pelo utilizador – COPIA 16R1	Acabamento de planos de caixas
Desbaste por Offsets em Modelos	12 A	Tor.	25	1	25x50	0,03/0,0	0,02	12,0/5,0	D. pelo utilizador – MOV	Acabamento de planos de caixas
Acabamento 3D offset	28	Esf.	4	2	Term.6x60= /40	0,0	0,02	L.0,12	D. pelo utilizador – 4R2	Contorno 3D
Acabamento 3D offset	29	Esf.	2	1	Term.6x60= /40	0,0	0,02	L.0,07	D. pelo utilizador – 2R1 ACAB	Contorno 3D
Acabamento de Cantos Pencil	29 A	Esf.	2	1	Term.6x60= /40	0,0	0,02	--	D. pelo utilizador – 2R1 ACAB	Contorno 3D
Acabamento Z Constante	30	Tor.	20	1	Term.20x70 =/78,5	0,0/0,02	0,02	V.0,22	Ponto de contacto – ACAB FORA	Acabamento fora da peça
Acabamento Raster	31	Tor.	20	1	20x50	0,0	0,02	L.0,22	--	Cópia caixas movimentos
Acabamento Raster	31_1	Tor.	20	1	20x50	0,0	0,02	L.0,22	--	Cópia caixas movimentos
Desbaste por Offsets em Modelos	32	Tor.	35	6	35x50	0,1/0,0	0,02	14,0/5,0	--	Acabamento de planos
Acabamento Z Constante	33	Tor.	20	3,5	20x50	-0,5/0,0	0,02	V.0,25	D. pelo utilizador – CANTOS X +	Cantos
Acabamento Z Constante	33_1	Tor.	20	3,5	20x50	-0,5/0,0	0,02	V.0,25	D. pelo utilizador – CANTOS X -	Cantos
Desbaste por Offsets em Modelos	34	Tor.	20	1	20x50	0,0	0,02	10,0/5,0	D. pelo utilizador – PINULA	Plano da pinula
Acabamento por padrão	35	Esf.	1,5	0,75		0,0/- 0,015	0,02	--	D. pelo utilizador – PINULA	Marcação da pinula

Estratégia usada	Prog.	Fresa			Cone /alt. Ferr.	S.E.	Tol.	P.L. / P.V.	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
		Tipo	D	R						
Acabamento Z Constante	40	Esf.	0,8	0,4	NSK =/20L8	0,0	0,02	V.0,02	D. pelo utilizador – FRISOS Y -	Frisos Y-
Acabamento Z Constante	41	Esf.	0,8	0,4	NSK =/20L8	0,0	0,02	V.0,02	D. pelo utilizador – FRISOS Y +	Frisos Y+
Acabamento Z Constante	42	Esf.	0,8	0,4	NSK =/20L8	0,0	0,02	V.0,02	D. pelo utilizador – FRISOS P	Frisos pequenos
Acabamento Z Constante	43	Esf.	0,8	0,4	NSK =/20L8	0,015/0,02	0,02	V.0,02	D. pelo utilizador – MARCAÇÃO	Numeração pré
Acabamento 3D offset	44	Esf.	0,8	0,4	NSK =/20L8	0,0	0,02	L.0,025	D. pelo utilizador – MARCAÇÃO	Numeração acabamento
Acabamento Cantos Pencil	44 A	Esf.	0,8	0,4	NSK =/20L8	0,0	0,02	--	D. pelo utilizador – MARCAÇÃO	Contorno 3D numeração
Acabamento Z Constante	48	Tor.	10	1	Term.10x60 =/55	0,0/0,02	0,02	V.0,2	De excesso –10R1 FORA	Redução de raios
Acabamento Raster	49	Tor.	20	3,5	20x50	0,0	0,02	L.0,22	--	Cópia de caixas movimentos
Acabamento Raster	49_1	Tor.	20	3,5	20x50	0,0	0,02	L.0,22	--	Cópia de caixas movimentos
Acabamento 3D offset	50	Esf.	12	6	Term.12x60 =/66	0,0	0,02	L.0,2	De excesso –12R6 CX MOV	Redução de raios caixas de movimentos
Acabamento Raster	48 B	Tor.	10	1	Term.10x60 =/55	0,0	0,02	L.0,25	Ponto de contacto – COPIA 10R1	Redução de raios
Desbaste por Offsets em Modelos	48 A	Tor.	10	1	Term.10x60 =/55	0,25/0,0	0,02	5,0/5,0	D. pelo utilizador – FORA	Redução de raios

Tabela 28 - Dados retirados do molde 351_200_CX

Estratégia usada	Prog.	Fresa			Cone /alt. Ferr.	S.E.	Tol.	P.L. / P.V.	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
		Tipo	D	R						
Acabamento Z Constante	04 A	Tor.	5	1,5	Term.6x60=/40	0,12	0,05	V.0,14	De excesso – 5R1,5	Redução de raios
Acabamento Z Constante	17	Tor.	12	1	Term.12x60=/82,5	0,12	0,03	V.0,185	D. pelo utilizador – CX	Pré-acabamento de caixas
Desbaste por Offsets em Modelos	17 A	Tor.	12	1	Term.12x60=/82,5	0,25/0,1	0,02	L.6,0	D. pelo utilizador – CX	Pré-acabamento de planos caixas
Acabamento Z Constante	24	Tor.	12	1	Term.20x70=/128,5	0,12	0,03	V.0,18	D. pelo utilizador – CX ALTA	Pré-acabamento de caixas
Desbaste por Offsets em Modelos	24 A	Tor.	20	1	Term.20x70=/128,5	0,25/0,1	0,02	L.10,0	D. pelo utilizador – CX ALTA	Pré-acabamento de planos caixas
Acabamento Z Constante	22	Tor.	3	1	Term.6x60=/40	0,1	0,03	V.0,13	De excesso – 3R1	Redução de raios caixa
Acabamento Z Constante	23	Esf.	2	1	Term.6x60=/40	0,08	0,03	V.0,07	De excesso – 2R1	Redução de raios caixa
Acabamento Z Constante	25	Tor.	20	1	Term.20x70=/128,5	0,0/0,02	0,02	V.0,17	Ponto de Contacto – ACAB_CX_ALTA	Acabamento de caixas altas
Desbaste por Offsets em Modelos	25A	Tor.	20	1	Term.20x70=/128,5	0,075/0,0	0,02	10,0/5,0	D. pelo utilizador – CX ALTA	Acabamento de planos caixas
Acabamento Z Constante	26	Tor.	10	1	Term.10x60=/87,5	0,11	0,03	V.0,15	D. pelo utilizador – 10R1CX	Redução raios caixas altas
Acabamento Z Constante	26A	Tor.	10	1	Term.10x60=/87,5	0,0/0,02	0,03	V.0,13	D. pelo utilizador – 10R1CX	Redução raios caixas altas
Acabamento Z Constante	27	Tor.	12	1	Term.12x60=/182,5	0,0/0,02	0,02	V.0,18	Ponto de Contacto – ACAB_CX	Acabamento caixas
Desbaste por Offsets em Modelos	27A	Tor.	12	1	Term.12x60=/182,5	0,05/0,0	0,02	6,0/5,0	D. pelo utilizador – CX	Acabamento de planos caixas
Acabamento Z Constante	36	Tor.	6	1	Term.6x60=/32	0,0/0,035	0,02	V.0,15	De excesso – 6R1	Redução raios caixas

Estratégia usada	Prog.	Fresa			Cone /alt. Ferr.	S.E.	Tol.	P.L. / P.V.	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
		Tipo	D	R						
Acabamento Raster	36A	Tor.	6	1	Term.6x60=/32	0,0	0,02	L.0,14	D. pelo utilizador – COPIA 6R1	Acabamento de planos intermédios
Acabamento Z Constante	37	Tor.	6	1	Term.6x60=/50	0,0/0,02	0,02	V.0,12	De excesso – 6R1	Redução de raios
Acabamento Z Constante	37A	Tor.	6	1	Term.6x60=/50	0,1	0,02	V.0,12	De excesso – 6R1	Redução de raios
Acabamento Z Constante	38	Tor.	4	1	Term.6x60=/40	0,1	0,03	V.0,13	D. pelo utilizador – CX_AN	Pré-acabamento caixas pequenas
Acabamento Z Constante	39	Tor.	4	1	Term.6x60=/40	0,0/0,02	0,02	V.0,10	Ponto de Contacto – ACABA_CXAN	Acabamento caixas pequenas
Desbaste por Offsets em Modelos	39A	Tor.	4	1	Term.6x60=/40	0,05/0,0	0,02	1,2/5,0	D. pelo utilizador – CX_AN	Acabamento planos caixas pequenas
Acabamento Z Constante	45	Tor.	20	5	20x50	0,2	0,03	V.0,35	D. pelo utilizador – ZONA_PROT	Zona protegida
Acabamento Z Constante	46	Tor.	10	3	Term.6x60=/47	0,01	0,03	V.0,2	D. pelo utilizador – ZONA_PROT_10R3	Zona protegida
Acabamento Raster	47	Esf.	6	3	Term.6x60=/30	0,0	0,02	L.0,15	D. pelo utilizador – ZONA_PROT_6R1	Zona protegida
Acabamento 3D offset	51	Esf.	2	1	Term.6x60=/40	0,0	0,02	L.0,07	D. pelo utilizador – 2R1_ACAB_1	Redução raios caixas
Acabamento Z Constante	51_1	Esf.	2	1	Term.6x60=/40	0,0/0,02	0,02	V.0,07	De excesso – 2R1_ACAB	Acabamento raios caixas

Tabela 29 - Dados retirados do molde 353_100

Estratégia usada	Prog.	Fresa			Cone /alt. Ferr.	S.E.	Tol.	P.L. / P.V.	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
		Tipo	D	R						
Acabamento Z Constante	0000	Tor.	35	6	35x100	0,30	0,02	V.0,7	D. pelo utilizador – 8	Marcação de mestra
Desbaste por Offsets em Modelos	00	Tor.	35	6	35x100	1,0/0,1	0,05	14,0/5,0	--	Pré-acabamento dos planos
Desbaste por contornos em Modelos	01	Tor.	35	6	35x100	0,30	0,10	5,0/0,8	--	Pré-acabamento em contorno
Acabamento Raster	02	Tor.	35	6	35x100	0,25	0,05	L.3,0	--	Pré-acabamento em cópia
Acabamento Z Constante	03	Tor.	20	5	20x75	0,20	0,08	V.0,5	De excesso – 20R5	Redução de raios
Acabamento Z Constante	04	Tor.	10	3	Term10x60=/47	0,15	0,05	V.0,2	De excesso – 10R3	Redução de raios
Acabamento Z Constante	05	Tor.	5	1,5	Term6x60=/37	0,12	0,05	V.0,15	De excesso – 5R1,5	Redução de raios
Acabamento Z Constante	06	Tor.	3	1	Term6x60=/37	0,10	0,03	V.0,14	De excesso – 3R1	Redução de raios
Acabamento Z Constante	07	Esf.	2	1	Term6x60=/37	0,08	0,03	V.0,08	De excesso – 2R1	Redução de raios
Acabamento 3D Offset	07_1	Esf.	2	1	Term6x60=/37	0,08	0,03	L.0,1	De excesso – 2R1	Redução de raios
Acabamento Raster	08_1	Esf.	12	6	Term12x60=/60	0,12	0,03	L.0,32	Conversão de contacto-PEÇA	Pré-acabamento em cópia optimizada
Acabamento Raster	08	Esf.	12	6	Term12x60=/60	0,12	0,03	L.0,32	Conversão de contacto-PEÇA	Pré-acabamento em cópia
Acabamento Raster	09_1	Esf.	12	6	Term12x60=/60	0,0	0,02	L.0,2	--	Pré-acabamento em cópia optimizada
Acabamento Raster	09_1_1	Esf.	12	6	Term12x60=/60	0,0	0,02	L.0,2	--	Pré-acabamento em cópia optimizada
Acabamento Raster	09	Esf.	12	6	Term12x60=/60	0,0	0,02	L.0,2	--	Acabamento em cópia
Acabamento 3D Offset	10	Esf.	4	2	Term6x60=/37	0,0	0,02	L.0,12	D. pelo utilizador – 3	Acabamento da redução de raios

Estratégia usada	Prog.	Fresa			Cone /alt. Ferr.	S.E.	Tol.	P.L. / P.V.	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
		Tipo	D	R						
Acabamento 3D Offset	11	Esf.	2	1	Term6x60=/37	0,0	0,02	L.0,06	De excesso – 2R1_ACAB	Acabamento da redução de raios
Acabamento Z Constante	12	Tor.	20	3,5	Term20x60 =/63	0,12	0,05	V.0,33	Ponto de contacto - CONES	Pré-acabamento de cones
Acabamento Z Constante	13	Tor.	20	3,5	Term20x60 =/63	0,0/0,005	0,02	V.0,25	Ponto de contacto - CONES	Acabamento de cones em contorno
Acabamento Z Constante	13A	Tor.	20	3,5	Term20x60 =/63	0,0	0,02	V.0,25	D. pelo utilizador – CANTOS	Acabamento de cones e cantos
Acabamento Z Constante	13B	Tor.	20	3,5	Term20x60 =/63	-0,5/0,0	0,02	V.0,25	D. pelo utilizador – CANTOS	Cantos
Acabamento Z Constante	14	Tor.	16	1	Term6x60 =/60	0,0	0,02	V.0,2	Ponto de contacto - 4	Acabamento de movimentos
Desbaste por Offsets em Modelos	14A	Tor.	16	1	Term6x60 =/60	0,0	0,02	7,0/5,0	D. pelo utilizador – 5	Acabamento de caixas movimentos
Desbaste por Offsets em Modelos	15	Tor.	35	6	35x100	0,1/0,0	0,01	14,0/5,0	--	Acabamento de planos
Desbaste por Offsets em Modelos	16	Tor.	20	1	20x75	0,0	0,02	9,0/5,0	D. pelo utilizador – 6	Acabamento de planos
Acabamento por Padrão	17	Esf.	1,5	0,75	--	0,0	0,02	--	--	Marcação de pinula
Acabamento Z Constante	18	Tor.	16	1	16x75	0,12	0,02	V.0,5	Ponto de contacto - 4	Pré-acabamento de movimentos
Acabamento de Cantos Pencil	11A	Esf.	2	1	Term6x60=/37	0,0	0,02	--	De excesso – 2R1_ACAB	Redução de Raios
Acabamento Raster	19	Esf.	12	6	Term12x60 =/60	0,0	0,02	L.0,12	D. pelo utilizador – 9	Acabamento de raio dos movimentos
Acabamento Z Constante	20	Tor.	35	6	35x100	0,30	0,02	V.0,7	D. pelo utilizador – 10	Mestras

Tabela 30 - Dados retirados do molde 353_200

Estratégia usada	Prog.	Fresa			Cone /alt. Ferr.	S.E.	Tol.	P.L. / P.V.	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
		Tipo	D	R						
Desbaste por Offsets em Modelos	00	Tor.	35	6	35x50	0,1	0,02	V.0,7	D. pelo utilizador – 8	Pré-acabamento dos planos
Acabamento Z Constante	01	Tor.	20	5	20X50	0,2	0,08	V.0,35	De excesso – 20R5	Redução de raios
Acabamento Z Constante	01A	Tor.	20	5	20x50	0,20	0,08	V.0,35	De excesso – 20R5	Redução de raios
Acabamento Z Constante	02	Tor.	10	3	Term10x60=/47	0,15	0,05	V.0,2	De excesso – 10R3	Redução de raios
Acabamento Z Constante	02B	Tor.	10	3	Term10x60=/47	0,15	0,05	V.0,2	De excesso – 10R3	Redução de raios
Acabamento Raster	03	Tor.	35	6	35x50	0,25	0,05	L.1,0	--	Cópia
Acabamento Raster	03A	Tor.	35	6	35x50	0,25	0,05	L.1,0	--	Cópia
Acabamento Z Constante	06	Tor.	20	3,5	20x75	0,12	0,05	V.0,26	Ponto de contacto - CONES	Pré-acabamento de cones
Acabamento Z Constante	09	Tor.	5	1,5	Term.6x60=/40	0,12	0,05	V.0,15	De excesso – 5R1,5	Resto 5R1,5
Acabamento Z Constante	21	Tor.	3	1	Term.6x60 =/40	0,10	0,03	V.0,14	De excesso – 3R1	Resto 3R1
Acabamento Z Constante	22	Esf.	2	1	Term.6x60 =/25L/6	0,08	0,03	V.0,08	De excesso – 2R1	Resto 2R1
Acabamento 3D Offset	22_1	Esf.	2	1	Term6x60=/40	0,08	0,03	L.0,09	De excesso – 2R1	Resto 2R1
Acabamento 3D Offset	23	Esf.	4	2	Term.6x60=/40	0,0	0,02	L.0,2	D. pelo utilizador – 4R2	Resto 4R2
Acabamento 3D Offset	24	Esf.	2	1	Term10x60=/25	0,0	0,02	L.0,075	D. pelo utilizador – 2R1 ACAB	Resto 2R1 acabamento
Acabamento de cantos pencil	24A	Esf.	2	1	Term10x60=/25	0,0	0,02	--	D. pelo utilizador – 2R1 ACAB	Resto 2R1 acabamento

Estratégia usada	Prog.	Fresa			Cone /alt. Ferr.	S.E.	Tol.	P.L. / P.V.	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
		Tipo	D	R						
Acabamento Z Constante	10	Tor.	5	1,5	Term6x60=/40	0,12	0,05	V.0,15	De excesso – 5R1,5	Redução de raios
Acabamento Z Constante	11	Tor.	3	1	Term.6x60=/40	0,1	0,03	V.0,14	De excesso – 3R1	Redução de raios
Acabamento Z Constante	12	Esf.	2	1	Term6x60=/40	0,08	0,03	V.0,08	De excesso – 2R1	Redução de raios
Acabamento Z Constante	12_1	Esf.	2	1	Term6x60=/40	0,08	0,03	L.0,09	De excesso – 2R1	Redução de raios
Acabamento Raster	13	Esf.	12	6	Term.12x60=/59,5	0,12	0,03	L.0,24	--	Pré-acabamento cópia
Acabamento Raster	14	Esf.	12	6	Term.12x60=/59,5	0,0/0,015	0,02	L.0,2	D. pelo utilizador - PEÇA	Acabamento cópia
Acabamento Raster	14_1	Esf.	12	6	Term.12x60=/59,5	0,0	0,02	L.0,2	--	Acabamento cópia
Acabamento Raster	14_2	Esf.	12	6	Term.12x60=/59,5	0,0/0,015	0,02	0,2	D. pelo utilizador – PEÇA	Acabamento cópia
Acabamento Z Constante	15	Tor.	20	3,5	20X75	0,0/0,015	0,02	V.0,23	Ponto de contacto - CONES	Acabamento cones
Acabamento 3D Offset	16	Esf.	4	2	Term.6x60=/40	0,0	0,02	L.0,12	D. pelo utilizador – 4R2	Contorno 3D
Acabamento 3D Offset	17	Esf.	2	1	Term.6x60=/40	0,0	0,02	L.0,75	D. pelo utilizador – 2R1 ACAB	Contorno 3D
Acabamento de Cantos Pencil	17A	Esf.	2	1	Term.6x60=/40	0,0	0,02	--	D. pelo utilizador – 2R1 ACAB	Contorno 3D
Acabamento de Cantos Pencil	17B	Esf.	2	1	Term.6x60=/40	0,0	0,02	--	D. pelo utilizador – 2R1 ACAB	Contorno 3D
Acabamento 3D Offset	25	Esf.	5	2,5	Term.6x60=/40	0,0	0,02	L.0,12	D. pelo utilizador – 5R2,5	Redução de raios altos

Estratégia usada	Prog.	Fresa			Cone /alt. Ferr.	S.E.	Tol.	P.L. / P.V.	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
		Tipo	D	R						
Desbaste por Offsets em Modelos	15A	Tor.	20	3,5	20x75	0,1/0,0	0,02	7,0/5,0	--	Acabamento cones
Acabamento Z Constante	18	Tor.	25	1	Term.25X70=/126	0,0/0,02	0,02	V.0,2	Ponto de contacto – ACAB CX MOV	Acabamento de caixas movimentos
Desbaste por Offsets em Modelos	26	Tor.	35	6	35x50	0,1/0,0	0,02	14,0/5,0	--	Acabamento de planos
Acabamento Z Constante	27	Tor.	20	3,5	20x50	-0,5/0,0	0,02	V.0,25	D. pelo utilizador – CANTO X -	Cantos
Acabamento Z Constante	27_1	Tor.	20	3,5	20x50	-0,5/0,0	0,02	V.0,25	D. pelo utilizador – CANTO X +	Cantos

Tabela 31 - Dados retirados do molde 353_200_CX

Estratégia usada	Prog.	Fresa			Cone /alt. Ferr.	S.E.	Tol.	P.L. / P.V.	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
		Tipo	D	R						
Desbaste por Offsets em Modelos	000	Tor.	20	1	35x50	0,5/0,1	0,02	5,0/5,0	D. pelo utilizador - CX	Planos das caixas
Acabamento Z Constante	02A	Tor.	10	3	Term10x60=/47	0,13	0,04	V.0,18	De excesso – 10R3	Redução de raios
Acabamento Z Constante	04A	Tor.	35	6	35x100	0,2	0,04	V.10,0	D. pelo utilizador – CX MOV	Fundo de movimento
Acabamento Raster	04	Tor.	35	6	35x100	0,5/0,25	0,05	L.1,5	D. pelo utilizador – 35R6 FUNDO MOV	Maquinação de planos
Acabamento Z Constante	05	Tor.	25	1	Term25x70=/126	0,12	0,03	V.0,23	D. pelo utilizador – CX MOV 1	Pré-acabamento de caixas movimentos
Acabamento Z Constante	07	Tor.	25	1	25x100	0,12	0,03	V.0,25	D. pelo utilizador – CX CONE	Pré-acabamento caixas de cone
Acabamento Z Constante	08	Tor.	10	3	Term10x60=/59,5	0,13	0,04	V.0,18	De excesso – 10R3	Redução de raios
Desbaste por Offsets em Modelos	08A	Tor.	10	3	Term.10x60=/59,5	0,5/0,1	0,02	2,5/5,0	D. pelo utilizador – CX	Resto 10R3
Acabamento Z Constante	18	Tor.	25	1	Term25x70=/126	0,0/0,02	0,02	V.0,2	Ponto de contacto – ACAB CX MOV	Acabamento de caixas movimentos
Acabamento Z Constante	19	Tor.	10	1	Term.10x60=/59,5	0,11	0,03	V.0,2	D. pelo utilizador – CX	Pré-acabamento caixas
Acabamento Z Constante	10A	Tor.	5	1,5	Term.6x60=/40	0,11	0,03	V.0,14	De excesso – 5R1,5	Redução de raios
Acabamento Z Constante	20	Tor.	5	1,5	Term.6x60=/53	0,11	0,03	V.0,14	De excesso – 5R1,5	Resto 5R1,
Acabamento Raster	18A	Tor.	25	1	Term.25x70=/126	0,0	0,02	L.0,22	D. pelo utilizador – CX MOV 1	Acabamento de caixas movimentos

Estratégia usada	Prog.	Fresa			Cone /alt. Ferr.	S.E.	Tol.	P.L. / P.V.	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
		Tipo	D	R						
Acabamento Z Constante	28	Tor.	20	1	20X75	0,0/0,015	0,02	V.0,22	Ponto de contacto – ACAB CX CONE	Acabamento de caixas movimentos
Desbaste por Offsets em Modelos	28A	Tor.	20	1	20X75	0,05/0,0	0,02	10,0/5,0	D. pelo utilizador – CX CONE	Acabamento de planos de caixas movimentos
Acabamento Z Constante	29	Tor.	10	1	Term10x60=/59,5	0,0/0,03	0,02	V.0,18	Ponto de contacto – CX ACAB	Acabamento de caixas
Desbaste por Offsets em Modelos	29A	Tor.	10	1	Term10x60=/59,5	0,05/0,0	0,02	5,0	D. pelo utilizador – CX	Acabamento de planos de caixas
Acabamento Z Constante	36	Tor.	6	1	Term6x60=/56,25	0,0/0,03	0,02	V.0,12	De excesso – 6R1 CX	Redução de raios das caixas
Acabamento Z Constante	37	Tor.	6	1	Term6x60=/36	0,0/0,03	0,02	V.0,12	De excesso – 6R1 CX	Redução de raios das caixas
Acabamento Raster	37A	Tor.	6	1	Term6x60=/36	0,0	0,02	L.0,13	D. pelo utilizador – CÓPIA 6R1	Acabamento de planos intermédios caixas
Acabamento Z Constante	38	Tor.	4	1	Term6x60=/40	0,0/0,02	0,02	V.0,12	De excesso – 4R1 CX	Redução de raios
Acabamento 3D Offset	39	Esf.	2	1	Term6x60=/40	0,02/0,0	0,02	L.0,08	D. pelo utilizador – 2R1	Acabamento de caixas
Desbaste por Offsets em Modelos	36A	Tor.	6	1	Term6x60=/56,25	0,05/0,0	0,02	3,0/5,0	D. pelo utilizador – CX	Acabamento de planos de caixas
Acabamento Z Constante	40	Esf.	0,75	0,375	NSK=/ 18 L 6	0,0	0,01	V.0,025	D. pelo utilizador – FRISOS X+Y-	Frisos X +Y-
Acabamento Z Constante	41	Esf.	0,75	0,375	NSK=/ 18 L 6	0,0	0,01	V.0,025	D. pelo utilizador – FRISOS X+Y+	Frisos X+Y+
Acabamento Z Constante	42	Esf.	0,75	0,375	NSK=/ 18 L 6	0,0	0,01	V.0,025	D. pelo utilizador – FRISOS X-Y-	Frisos X-Y-

Estratégia usada	Prog.	Fresa			Cone /alt. Ferr.	S.E.	Tol.	P.L. / P.V.	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
		Tipo	D	R						
Acabamento Z Constante	43	Esf.	0,75	0,375	NSK=/ 18 L 6	0,0	0,01	V.0,025	D. pelo utilizador – FRISOS X-Y+	Frisos X-Y+

Tabela 32 - Dados retirados do molde 355_100

Estratégia usada	Prog.	Fresa			Cone /alt. Ferr.	S.E.	Tol.	P.L. / P.V.	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
		Tipo	D	R						
Desbaste por Offsets em Modelos	00	Tor.	35	6	35x100	1,0/0,1	0,05	14,0/5,0	--	Pré-acabamento planos
Desbaste por contornos em Modelos	01	Tor.	35	6	35x150	0,3	0,1	5,0/0,8	--	Pré-acabamento em contorno
Acabamento Z Constante	02	Tor.	20	5	Term20x100 =/ 70	0,2	0,08	V.5,0	De excesso – 20R5	Redução de raios
Acabamento Z Constante	03	Tor.	10	3	Term10x100 =/ 47	0,15	0,05	V.0,2	De excesso – 10R3	Redução de raios
Acabamento Z Constante	04	Tor.	10	3	Term10x100 =/ 72	0,15	0,05	V.0,2	De excesso – 10R3	Resto
Acabamento Z Constante	05	Tor.	5	1,5	Term6x100= / 37	0,12	0,05	V.0,15	De excesso – 5R1,5	Redução de raios
Acabamento Z Constante	06	Tor.	3	1	Term6x100= / 37	0,1	0,03	V.0,14	De excesso – 3R1	Redução de raios
Acabamento Z Constante	07	Esf.	2	1	Term6x100= / 37	0,08	0,03	V.0,08	De excesso – 2R1	Redução de raios
Acabamento Z Constante	07 A	Esf.	2	1	Term6x100= / 37	0,08	0,03	V.0,08	De excesso – 2R1	Redução de raios
Acabamento 3D Offset	07_1	Esf.	2	1	Term6x100= / 37	0,08	0,03	L.0,1	De excesso – 2R1	Redução de raios
Acabamento Raster	08	Tor.	35	6	35x100	0,25	0,05	L.3,0	--	Cópia peça
Acabamento Z Constante	09	Tor.	20	3,5	20x75	0,12	0,05	V.0,33	Ponto de contacto - CONES	Pré-acabamento de cones
Acabamento Z Constante	10	Tor.	20	3,5	20x75	0,0/0,005	0,02	V.0,25	Ponto de contacto - CONES	Acabamento de cones
Desbaste por Offsets em Modelos	11	Tor.	20	1	20x75	0,0	0,02	9,0/5,0	D. pelo utilizador – PINULA	Plano de pinula
Acabamento por Padrão	12	Esf.	1,5	0,75	20x75	0,0/-0,15	0,02	0,0	--	Marcação da pinula

Estratégia usada	Prog.	Fresa			Cone /alt. Ferr.	S.E.	Tol.	P.L. / P.V.	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
		Tipo	D	R						
Desbaste por Offsets em Modelos	13	Tor.	35	6	35x100	0,08/0,0	0,01	14,0/5,0	--	Acabamento de planos
Acabamento Raster	14	Esf.	12	6	Term12x140 =/60	0,1	0,03	L.0,32	Conversão de contacto - PEÇA	Pré-acabamento da peça
Acabamento Raster	14_1	Esf.	12	6	Term12x140 =/60	0,1	0,03	L.0,32	Conversão de contacto - PEÇA	Pré-acabamento da peça
Acabamento Raster	15	Esf.	12	6	Term12x140 =/60	0,0	0,02	L.0,2	--	Acabamento da peça
Acabamento Raster	15_1	Esf.	12	6	Term12x140 =/60	0,0	0,02	L.0,2	--	Acabamento da peça
Acabamento Raster	15_2	Esf.	12	6	Term12x140 =/60	0,0	0,02	L.0,2	--	Acabamento da peça
Acabamento 3D Offset	16	Esf.	4	2	Term6x100= /37	0,0	0,02	L.0,12	D. pelo utilizador – 4R2	Acabamento redução raios
Acabamento 3D Offset	17	Esf.	4	2	Term6x100= /37	0,0	0,02	L.0,12	D. pelo utilizador – 4R2 1	Resto redução raios
Acabamento 3D Offset	18	Esf.	2	1	Term6x100= /37	0,0	0,02	L.0,07	D. pelo utilizador – 2R1 ACAB	Acabamento redução raios
Acabamento de Cantos Pencil	18 A	Esf.	2	1	Term6x100= /37	0,0	0,02	0,0	D. pelo utilizador – 2R1 ACAB	Acabamento redução raios
Acabamento Z Constante	19	Tor.	20	3,5	20x75	0,0	0,02	V.0,25	D. pelo utilizador – CANTOS	Cantos
Acabamento Z Constante	19 A	Tor.	20	3,5	20x75	-0,5/0,0	0,02	V.0,25	D. pelo utilizador – CANTOS	Cantos
Desbaste por Offsets em Modelos	20	Tor.	35	6	35x100	0,2/0,15	0,05	19,0/0,7	D. pelo utilizador – CHAPAS	Desbaste chapas
Desbaste por Offsets em Modelos	20 A	Tor.	35	6	35x100	0,2/0,1	0,02	19,0/5,0	D. pelo utilizador – CHAPAS	Pré-acabamento planos chapas

Estratégia usada	Prog.	Fresa			Cone /alt. Ferr.	S.E.	Tol.	P.L. / P.V.	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
		Tipo	D	R						
Acabamento Z Constante	21	Tor.	20	1	20X75	0,0/0,1	0,02	V.0,23	D. pelo utilizador – CHAPAS	Acabamento chapas
Desbaste por Offsets em Modelos	21 A	Tor.	20	1	20X75	0,0	0,02	9,0/5,0	D. pelo utilizador – CHAPAS	Acabamento planos chapas
Desbaste por Offsets em Modelos	22	Tor.	35	6	35X100	0,0	0,02	14,0/5,0	D. pelo utilizador – 5	Acabamento planos

Tabela 33 - Dados retirados do molde 355_200

Estratégia usada	Prog.	Fresa			Cone /alt. Ferr.	S.E.	Tol.	P.L. / P.V.	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
		Tipo	D	R						
Acabamento Raster	Stock	Tor.	35	6		0,25	0,05	L.2,5	--	Pré-acabamento cópia
Desbaste por Contorno em Modelos	00	Tor.	35	6		0,3	0,1	5,0/0,8	--	Pré-acabamento em contorno
Desbaste por Offsets em Modelos	01	Tor.	35	6		1,0/0,1	0,05	14,0/5,0	--	Pré-acabamento de planos
Acabamento Raster	02	Tor.	35	6		0,25	0,05	L.3,0	--	Pré-acabamento de peça
Acabamento Z Constante	03	Tor.	20	5		0,2	0,08	V.0,5	De excesso – 20R5	Redução de raios
Acabamento Z Constante	04	Tor.	10	3		0,15	0,05	V.0,2	De excesso – 10R3	Redução de raios
Acabamento Z Constante	05	Tor.	5	1,5		0,12	0,05	V.0,15	De excesso – 5R1,5	Redução de raios
Acabamento Z Constante	06	Tor.	3	1		0,1	0,03	V.0,14	De excesso – 3R1	Redução de raios
Acabamento Z Constante	07	Esf.	2	1		0,08	0,03	V.0,08	De excesso – 2R1	Redução de raios
Acabamento 3D Offset	07_1	Esf.	2	1		0,08	0,03	L.0,1	De excesso – 2R1	Redução de raios
Acabamento Raster	08	Esf.	12	6		0,12	0,03	L.0,32	Conversão de contacto - PEÇA	Pré-acabamento de peça
Acabamento Raster	08_1	Esf.	12	6		0,12	0,03	L.0,32	Conversão de contacto - PEÇA	Redução de raios
Acabamento Raster	09	Esf.	12	6		0,0	0,02	L.0,2	--	Acabamento de peça
Acabamento Raster	09_1	Esf.	12	6		0,0	0,02	L.0,2	--	Acabamento de peça
Acabamento Raster	09_1_1	Esf.	12	6		0,0	0,02	L.0,2	--	Acabamento de peça
Acabamento Z Constante	10	Tor.	20	3,5		0,12	0,05	V.0,33	Ponto de contacto - CONES	Pré-acabamento de cones

Estratégia usada	Prog.	Fresa			Cone /alt. Ferr.	S.E.	Tol.	P.L. / P.V.	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
		Tipo	D	R						
Acabamento Z Constante	11	Tor.	20	3,5		0,0/0,005	0,02	V.0,25	Ponto de contacto - CONES	Pré-acabamento de cones
Acabamento Z Constante	12	Tor.	20	3,5		0,0/0,005	0,02	V.0,25	Ponto de contacto - CONES	Pré-acabamento de peça
Desbaste por Offsets em Modelos	13	Tor.	35	6		0,1/0,0	0,01	14,0/5,0	--	Acabamento de planos
Acabamento 3D Offset	14	Esf.	4	2		0,0	0,02	L.0,12	D. pelo utilizador – 4R2	Redução de raios
Acabamento 3D Offset	15	Esf.	2	1		0,0	0,02	L.0,07	De excesso – 2R1-ACAB	Redução de raios
Acabamento de Cantos Pencil	15 A	Esf.	2	1		0,0	0,02	--	De excesso – 2R1-ACAB	Redução de raios
Desbaste por Offsets em Modelos	16	Tor.	35	6		0,2	0,05	18,0/0,7	D. pelo utilizador – CHAPAS	Desbaste das chapas
Acabamento Z Constante	17	Tor.	20	1		0,12/0,1	0,02	V.0,3	D. pelo utilizador – CHAPAS	Pré-acabamento das chapas
Desbaste por Offsets em Modelos	17 A	Tor.	20	1		0,12/0,1	0,02	9,0/5,0	D. pelo utilizador – CHAPAS	Pré-acabamento das chapas
Acabamento Z Constante	18	Tor.	20	1		0,0/0,05	0,02	V.0,23	D. pelo utilizador – CHAPAS	Acabamento das chapas
Desbaste por Offsets em Modelos	18 A	Tor.	20	1		0,0	0,02	9,0/5,0	D. pelo utilizador – CHAPAS	Acabamento de planos das chapas
Acabamento de Contorno	19	Tor.	16	1		0,0/-2,5	0,02	--	D. pelo utilizador – CHAPAS	Escariar chapas
Acabamento Raster	20	Esf.	4	2		0,0	0,02	L.0,12	D. pelo utilizador – TESTE	--

Estratégia usada	Prog.	Fresa			Cone /alt. Ferr.	S.E.	Tol.	P.L. / P.V.	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
		Tipo	D	R						
Acabamento Z Constante	21	Tor.	20	3,5		0,0	0,02	V.0,25	D. pelo utilizador – CANTOS	Cantos
Desbaste por Offsets em Modelos	22	Tor.	35	6		0,5	0,05	16,0/0,5	D. pelo utilizador – CX	Desbaste das caixas
Desbaste por Offsets em Modelos	23	Tor.	24	6		0,5	0,05	12,0/5,0	D. pelo utilizador – CX	Desbaste das caixas
Desbaste por Offsets em Modelos	24	Tor.	10	3		0,2	0,05	5,0/0,25	D. pelo utilizador – CX 1	Pré-acabamento de caixas
Acabamento Z Constante	25	Tor.	16	1		0,12	0,03	V.0,22	D. pelo utilizador – CX 1	Pré-acabamento de caixas
Desbaste por Offsets em Modelos	26	Tor.	25	1,5		0,5	0,05	12,5/0,4	D. pelo utilizador – CX	Redução de raios
Desbaste por Offsets em Modelos	26_1	Tor.	25	1,5		0,5	0,05	12,5/0,4	D. pelo utilizador – CX	Redução de raios
Desbaste por Offsets em Modelos	27	Tor.	20	1		0,0	0,02	9,0/5,0	D. pelo utilizador – PINULA	Plano pinula
Acabamento por padrão	28	Esf.	1,5	0,75		0,0/-0,15	0,02	--	D. pelo utilizador – PINULA	Marcação dapinula
Desbaste por Offsets em Modelos	29	Tor.	20	3,5		0,0	0,02	9,0/5,0	D. pelo utilizador – 1	Acabamento de plano
Acabamento Z Constante	30	Tor.	6	1		0,15	0,02	V.0,15	De excesso – 2	Redução de raios
Desbaste por Offsets em Modelos	32	Tor.	10	3		0,2	0,03	4,0/0,15	D. pelo utilizador – CX	Pré-acabamento de caixa
Acabamento Z Constante	33	Tor.	20	1		0,12	0,02	V.0,22	D. pelo utilizador – CX	Pré-acabamento de caixa

Estratégia usada	Prog.	Fresa			Cone /alt. Ferr.	S.E.	Tol.	P.L. / P.V.	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
		Tipo	D	R						
Acabamento Z Constante	34	Tor.	25	1		0,12	0,02	V.0,23	D. pelo utilizador – CX	Pré-acabamento de caixa
Acabamento Z Constante	35	Tor.	16	1		0,12	0,02	V.0,2	D. pelo utilizador – CX	Pré-acabamento de caixa
Acabamento Raster	36	Esf.	2	1		0,08	0,02	L.0,06	D. pelo utilizador – 3	Pré-acabamento de planos intermédio caixas
Acabamento Z Constante	37	Tor.	16	1		0,0	0,02	V.0,2	Ponto de contacto – CX 1	Acabamento de caixa
Desbaste por Offsets em Modelos	37 A	Tor.	16	1		0,0	0,02	7,0/5,0	D. pelo utilizador – CX	Acabamento de plano de caixa
Acabamento Z Constante	38	Tor.	10	1		0,0/0,03	0,02	V.0,15	De excesso – 4	Redução de raios
Acabamento Z Constante	39	Tor.	16	1		0,0	0,02	V.0,25	Ponto de contacto – CX 1	Acabamento de caixa
Desbaste por Offsets em Modelos	39 A	Tor.	16	1		0,0	0,02	7,0/5,0	D. pelo utilizador – CX	Acabamento de plano de caixa
Acabamento Z Constante	40	Tor.	16	1		0,0	0,02	V.0,25	Ponto de contacto–5	Acabamento de caixa
Desbaste por Offsets em Modelos	40 A	Tor.	16	1		0,0	0,02	7,0/5,0	Ponto de contacto–5	Acabamento de plano de caixa
Acabamento Z Constante	41	Tor.	25	1		0,0	0,02	V.0,2	Ponto de contacto – CX 1	Acabamento de caixa
Desbaste por Offsets em Modelos	41 A	Tor.	25	1		0,0	0,02	11,0/5,0	D. pelo utilizador – CX	Acabamento de plano de caixa
Acabamento Raster	41 B	Tor.	25	1		0,0	0,02	L.0,25	Ponto de contacto – 7	Acabamento de plano de caixa
Acabamento Z Constante	42	Tor.	16	1		0,0	0,02	V.0,25	Ponto de contacto – CX 1	Acabamento de caixa

Estratégia usada	Prog.	Fresa			Cone /alt. Ferr.	S.E.	Tol.	P.L. / P.V.	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
		Tipo	D	R						
Desbaste por Offsets em Modelos	42 A	Tor.	16	1		0,0	0,02	7,0/5,0	D. pelo utilizador – CX	Acabamento de plano de caixa
Acabamento Z Constante	43	Tor.	25	1		0,0	0,02	V.0,2	Ponto de contacto – 6	Acabamento de caixa
Desbaste por Offsets em Modelos	43 A	Tor.	25	1		0,0	0,02	11,0/5,0	D. pelo utilizador – CX	Acabamento de plano de caixa
Acabamento Raster	44	Esf.	2	1		0,0	0,02	L.0,06	Ponto de contacto - 8	Redução de raios
Acabamento Z Constante	45	Tor.	10	1		0,12	0,02	V.0,15	De excesso – 9	Redução de raios
Acabamento Z Constante	46	Tor.	10	1		0,0/0,03	0,02	V.0,15	De excesso – 9	Redução de raios
Acabamento Raster	47	Tor.	10	1		0,0	0,02	L.0,15	Ponto de contacto - 10	Acabamento de planos intermédio caixas
Acabamento Z Constante	48	Tor.	6	1		0,12	0,02	V.0,15	De excesso – 11	Redução de raios
Acabamento Raster	49	Tor.	10	1		0,0	0,02	L.0,15	Ponto de contacto - 12	Acabamento de planos intermédio caixas
Acabamento Raster	50	Tor.	6	1		0,0	0,02	L.0,15	Ponto de contacto - 13	Acabamento de planos intermédio caixas
Acabamento Raster	51	Tor.	3	1		0,0	0,02	L.0,1	Ponto de contacto - 12	Acabamento de planos intermédio caixas
Acabamento Raster	52	Tor.	6	1		0,0	0,02	L.0,15	Ponto de contacto - 14	Acabamento de planos intermédio caixas
Acabamento Z Constante	53	Esf.	0,75	0,375		0,0	0,02	V.0,025	D. pelo utilizador – frisos	Acabamento de frisos
Acabamento Z Constante	54	Esf.	0,75	0,375		0,0	0,02	V.0,025	D. pelo utilizador - 1	Acabamento de frisos
Acabamento Z Constante	55	Esf.	0,75	0,375		0,0	0,02	V.0,025	D. pelo utilizador – frisos	Acabamento de frisos

Estratégia usada	Prog.	Fresa			Cone /alt. Ferr.	S.E.	Tol.	P.L. / P.V.	Fronteira	Pequena descrição do que o programa faz
		Tipo	D	R						
Acabamento Z Constante	56	Esf.	0,75	0,375		0,0	0,02	V.0,025	D. pelo utilizador – frisos	Acabamento de frisos
Acabamento Z Constante	57	Esf.	0,75	0,375		0,0	0,02	V.0,025	D. pelo utilizador - 2	Acabamento de frisos

c. Anexo C – Código gerado no método de furação


```
<?xml version="1.0"?>
<!--PMILLMETHOD 1.0 http://www.powermill.com/xml/PmillMethodSchema.xml -->
<methods xmlns="x-schema:./PmillMethodSchema.xml">
 <method name="Apoios Dia 46 ate Dia 70_Desb.">
  <selection>
   <string_value name="colour" value="0,0,255"/>
   <numeric_value name="max_diam" value="70"/>
   <numeric_value name="min_diam" value="46"/>
  </selection>
  <drill_operation>
   <string_value name="Tool" value="D35r6"/>
   <string_value name="Tool.Diameter" value="35"/>
   <string_value name="AxialThickness" value="-7"/>
   <string_value name="Drill.Type" value="helical"/>
   <string_value name="label" value="Helicoidal"/>
   <string_value name="Thickness" value=".3"/>
   <string_value name="Drill.TopType" value="hole"/>
   <string_value name="Drill.DepthType" value="hole"/>
   <string_value name="Connections.PlungeDistance" value="2"/>
   <string_value name="Drill.PeckDepth.Value" value=".7"/>
   <string_value name="FeedRate.Cutting.Value" value="2200"/>
   <string_value name="SpindleSpeed.Value" value="2000"/>
   <string_value name="Drill.UseCycles" value="0"/>
   <string_value name="Drill.IncrementalStart" value="0"/>
   <string_value name="Drill.DwellTime" value="0"/>
   <string_value name="Tolerance" value=".1"/>
   <string_value name="toolpath_name" value="Apoios Dia 46-70_Desb."/>
  </drill_operation>
 </method>
 <method name="Apoios Dia 46 ate Dia 70_acab">
  <selection>
   <string_value name="colour" value="0,0,255"/>
   <numeric_value name="max_diam" value="70"/>
   <numeric_value name="min_diam" value="46"/>
  </selection>
  <drill_operation>
   <string_value name="Tool" value="D35r6"/>
   <string_value name="Tool.Diameter" value="35"/>
   <string_value name="AxialThickness" value="-7"/>
   <string_value name="Drill.Type" value="helical"/>
   <string_value name="label" value="Helicoidal"/>
   <string_value name="Drill.TopType" value="hole"/>
   <string_value name="Drill.DepthType" value="hole"/>
   <string_value name="Drill.PeckDepth.Value" value=".7"/>
   <string_value name="SpindleSpeed.Value" value="2000"/>
   <string_value name="Drill.UseCycles" value="0"/>
   <string_value name="Drill.IncrementalStart" value="0"/>
```

```
    <string_value name="Drill.DwellTime" value="0"/>
    <string_value name="Tolerance" value=".01"/>
    <string_value name="Thickness" value="0"/>
    <string_value name="Connections.PlungeDistance" value="1"/>
    <string_value name="toolpath_name" value="Apoios 46-70_acab"/>
    <string_value name="FeedRate.Cutting.Value" value="2000"/>
  </drill_operation>
</method>
<method name="Apoios Dia 80 ate Dia 104_Desb.">
  <selection>
    <string_value name="colour" value="0,0,255"/>
    <string_value name="colour" value="0,0,153"/>
    <numeric_value name="min_diam" value="80"/>
    <numeric_value name="max_diam" value="104"/>
  </selection>
  <drill_operation>
    <string_value name="Tool" value="D52r6_acab"/>
    <string_value name="Thickness" value=".3"/>
    <string_value name="AxialThickness" value="-7"/>
    <string_value name="Drill.Type" value="helical"/>
    <string_value name="Drill.TopType" value="hole"/>
    <string_value name="Drill.DepthType" value="hole"/>
    <string_value name="Connections.PlungeDistance" value="2"/>
    <string_value name="Drill.PeckDepth.Value" value="1"/>
    <string_value name="Drill.IncrementalStart" value="0"/>
    <string_value name="Drill.DwellTime" value="0"/>
    <string_value name="FeedRate.Cutting.Value" value="2500"/>
    <string_value name="SpindleSpeed.Value" value="1200"/>
    <string_value name="Drill.UseCycles" value="0"/>
    <string_value name="Drill.Retract" value="on"/>
    <string_value name="Sorting" value="shortest"/>
    <string_value name="Tool.Diameter" value="52"/>
    <string_value name="Tolerance" value=".1"/>
    <string_value name="label" value="Helicoidal"/>
    <string_value name="toolpath_name" value="Apoios 80-104_Desb."/>
  </drill_operation>
</method>
<method name="Apoios Dia 80 ate Dia 104_Acab.">
  <selection>
    <string_value name="colour" value="0,0,255"/>
    <string_value name="colour" value="0,0,153"/>
    <numeric_value name="min_diam" value="80"/>
    <numeric_value name="max_diam" value="104"/>
  </selection>
  <drill_operation>
    <string_value name="AxialThickness" value="-7"/>
    <string_value name="Drill.Type" value="helical"/>
    <string_value name="Drill.TopType" value="hole"/>
    <string_value name="Drill.DepthType" value="hole"/>
```

```
    <string_value name="Drill.PeckDepth.Value" value="1"/>
    <string_value name="Drill.IncrementalStart" value="0"/>
    <string_value name="Drill.DwellTime" value="0"/>
    <string_value name="Drill.UseCycles" value="0"/>
    <string_value name="Drill.Retract" value="on"/>
    <string_value name="Sorting" value="shortest"/>
    <string_value name="label" value="Helicoidal"/>
    <string_value name="toolpath_name" value="Apoios 80-104_Acab."/>
    <string_value name="Connections.PlungeDistance" value="1"/>
    <string_value name="Tolerance" value=".01"/>
    <string_value name="Thickness" value="0"/>
    <string_value name="FeedRate.Cutting.Value" value="2200"/>
    <string_value name="SpindleSpeed.Value" value="1300"/>
    <string_value name="Tool" value="D35r6"/>
    <string_value name="Tool.Diameter" value="35"/>
   </drill_operation>
  </method>
 <method name="extratores  dia 4">
   <selection>
    <string_value name="colour" value="153,0,0"/>
    <numeric_value name="max_diam" value="4.001"/>
    <numeric_value name="min_diam" value="3.999"/>
   </selection>
   <drill_operation>
    <string_value name="Drill.Type" value="Single_Peck"/>
    <string_value name="label" value="Passagem Simples"/>
    <string_value name="Drill.DepthType" value="user"/>
    <string_value name="Drill.TopType" value="hole"/>
    <string_value name="Connections.PlungeDistance" value="1"/>
    <string_value name="Drill.IncrementalStart" value="0"/>
    <string_value name="Drill.Depth.Value" value="1"/>
    <string_value name="Drill.DwellTime" value="0"/>
    <string_value name="FeedRate.Cutting.Value" value="100"/>
    <string_value name="SpindleSpeed.Value" value="1000"/>
    <string_value name="Thickness" value="0"/>
    <string_value name="AxialThickness" value="0"/>
    <string_value name="Tool" value="Broca dia 4"/>
    <string_value name="Tool.Diameter" value="4"/>
    <string_value name="toolpath_name" value="extrator dia 4"/>
   </drill_operation>
  </method>
  <method name="extratores dia 5">
   <selection>
    <string_value name="colour" value="153,0,0"/>
    <numeric_value name="min_diam" value="4.999"/>
    <numeric_value name="max_diam" value="5.001"/>
   </selection>
   <drill_operation>
    <string_value name="Drill.Type" value="Single_Peck"/>
```

```
    <string_value name="label" value="Passagem Simples"/>
    <string_value name="Tool" value="Broca dia 5"/>
    <string_value name="Tool.Diameter" value="5"/>
    <string_value name="AxialThickness" value="0"/>
    <string_value name="toolpath_name" value="extrator dia 5"/>
    <string_value name="Drill.TopType" value="hole"/>
    <string_value name="Drill.DepthType" value="user"/>
    <string_value name="Connections.PlungeDistance" value="1"/>
    <string_value name="FeedRate.Cutting.Value" value="100"/>
    <string_value name="SpindleSpeed.Value" value="1000"/>
    <string_value name="Drill.IncrementalStart" value="0"/>
    <string_value name="Drill.Depth.Value" value="1"/>
    <string_value name="Drill.DwellTime" value="0"/>
  </drill_operation>
</method>
<method name="extratores dia 6">
  <selection>
    <string_value name="colour" value="153,0,0"/>
    <numeric_value name="min_diam" value="5.999"/>
    <numeric_value name="max_diam" value="6.001"/>
  </selection>
  <drill_operation>
    <string_value name="Drill.Type" value="Single_Peck"/>
    <string_value name="label" value="Passagem Simples"/>
    <string_value name="Tool" value="Broca dia 6"/>
    <string_value name="Thickness" value="0"/>
    <string_value name="AxialThickness" value="0"/>
    <string_value name="Tool.Diameter" value="6"/>
    <string_value name="Drill.TopType" value="hole"/>
    <string_value name="Drill.DepthType" value="user"/>
    <string_value name="Connections.PlungeDistance" value="0"/>
    <string_value name="FeedRate.Cutting.Value" value="100"/>
    <string_value name="SpindleSpeed.Value" value="1000"/>
    <string_value name="Drill.IncrementalStart" value="0"/>
    <string_value name="Drill.Depth.Value" value="1"/>
    <string_value name="Drill.DwellTime" value="0"/>
    <string_value name="toolpath_name" value="extratores dia 6"/>
  </drill_operation>
</method>
<method name="extratores dia 7">
  <selection>
    <string_value name="colour" value="153,0,0"/>
    <numeric_value name="min_diam" value="6.999"/>
    <numeric_value name="max_diam" value="7.001"/>
  </selection>
  <drill_operation>
    <string_value name="Drill.Type" value="Single_Peck"/>
    <string_value name="label" value="Passagem Simples"/>
    <string_value name="Tool" value="Broca dia 7"/>
```

```
    <string_value name="Tool.Diameter" value="7"/>
    <string_value name="AxialThickness" value="0"/>
    <string_value name="toolpath_name" value="extratores dia 7"/>
    <string_value name="Drill.TopType" value="hole"/>
    <string_value name="Drill.DepthType" value="user"/>
    <string_value name="Connections.PlungeDistance" value="0"/>
    <string_value name="FeedRate.Cutting.Value" value="100"/>
    <string_value name="SpindleSpeed.Value" value="1000"/>
    <string_value name="Drill.IncrementalStart" value="0"/>
    <string_value name="Drill.Depth.Value" value="1"/>
    <string_value name="Drill.DwellTime" value="0"/>
  </drill_operation>
</method>
<method name="extratores dia 8">
  <selection>
    <string_value name="colour" value="153,0,0"/>
    <numeric_value name="min_diam" value="7.999"/>
    <numeric_value name="max_diam" value="8.001"/>
  </selection>
  <drill_operation>
    <string_value name="Drill.Type" value="Single_Peck"/>
    <string_value name="label" value="Passagem Simples"/>
    <string_value name="Tool" value="Broca dia 8"/>
    <string_value name="Thickness" value="0"/>
    <string_value name="AxialThickness" value="0"/>
    <string_value name="Tool.Diameter" value="8"/>
    <string_value name="Connections.PlungeDistance" value="0"/>
    <string_value name="FeedRate.Cutting.Value" value="100"/>
    <string_value name="SpindleSpeed.Value" value="1000"/>
    <string_value name="Drill.IncrementalStart" value="0"/>
    <string_value name="Drill.TopType" value="hole"/>
    <string_value name="Drill.DepthType" value="user"/>
    <string_value name="Drill.Depth.Value" value="1"/>
    <string_value name="Drill.DwellTime" value="0"/>
    <string_value name="toolpath_name" value="extratores dia 8"/>
  </drill_operation>
</method>
<method name="extratores dia 9">
  <selection>
    <string_value name="colour" value="153,0,0"/>
    <numeric_value name="min_diam" value="8.999"/>
    <numeric_value name="max_diam" value="9.001"/>
  </selection>
  <drill_operation>
    <string_value name="Drill.Type" value="Single_Peck"/>
    <string_value name="label" value="Passagem Simples"/>
    <string_value name="Tool" value="Broca dia 9"/>
    <string_value name="Tool.Diameter" value="9"/>
    <string_value name="AxialThickness" value="0"/>
```

```
    <string_value name="Connections.PlungeDistance" value="1"/>
    <string_value name="FeedRate.Cutting.Value" value="100"/>
    <string_value name="SpindleSpeed.Value" value="1000"/>
    <string_value name="Drill.TopType" value="hole"/>
    <string_value name="Drill.DepthType" value="user"/>
    <string_value name="Drill.IncrementalStart" value="0"/>
    <string_value name="Drill.Depth.Value" value="1"/>
    <string_value name="Drill.DwellTime" value="0"/>
    <string_value name="toolpath_name" value="extratores dia 9"/>
  </drill_operation>
</method>
<method name="extratores dia 10">
  <selection>
    <string_value name="colour" value="153,0,0"/>
    <numeric_value name="min_diam" value="9.999"/>
    <numeric_value name="max_diam" value="10.001"/>
  </selection>
  <drill_operation>
    <string_value name="Drill.Type" value="Single_Peck"/>
    <string_value name="label" value="Passagem Simples"/>
    <string_value name="Tool" value="Broca dia 10"/>
    <string_value name="Tool.Diameter" value="10"/>
    <string_value name="AxialThickness" value="0"/>
    <string_value name="Drill.TopType" value="hole"/>
    <string_value name="Drill.DepthType" value="user"/>
    <string_value name="Connections.PlungeDistance" value="1"/>
    <string_value name="FeedRate.Cutting.Value" value="100"/>
    <string_value name="SpindleSpeed.Value" value="1000"/>
    <string_value name="Drill.IncrementalStart" value="0"/>
    <string_value name="Drill.Depth.Value" value="1"/>
    <string_value name="Drill.DwellTime" value="0"/>
    <string_value name="toolpath_name" value="extratores dia 10"/>
  </drill_operation>
</method>
<method name="extratores dia 12">
  <selection>
    <string_value name="colour" value="153,0,0"/>
    <numeric_value name="min_diam" value="11.999"/>
    <numeric_value name="max_diam" value="12.001"/>
  </selection>
  <drill_operation>
    <string_value name="Drill.Type" value="Single_Peck"/>
    <string_value name="label" value="Passagem Simples"/>
    <string_value name="Tool" value="Broca dia 12"/>
    <string_value name="Tool.Diameter" value="12"/>
    <string_value name="AxialThickness" value="0"/>
    <string_value name="toolpath_name" value="extratores dia 12"/>
    <string_value name="Drill.TopType" value="hole"/>
    <string_value name="Drill.DepthType" value="user"/>
```

```
    <string_value name="Connections.PlungeDistance" value="1"/>
    <string_value name="FeedRate.Cutting.Value" value="100"/>
    <string_value name="SpindleSpeed.Value" value="1000"/>
    <string_value name="Drill.IncrementalStart" value="0"/>
    <string_value name="Drill.Depth.Value" value="1"/>
    <string_value name="Drill.DwellTime" value="0"/>
  </drill_operation>
</method>
<method name="extratores dia 14">
  <selection>
    <string_value name="colour" value="153,0,0"/>
    <numeric_value name="min_diam" value="13.999"/>
    <numeric_value name="max_diam" value="14.001"/>
  </selection>
  <drill_operation>
    <string_value name="Drill.Type" value="Single_Peck"/>
    <string_value name="label" value="Passagem Simples"/>
    <string_value name="Tool" value="Broca dia 14"/>
    <string_value name="Tool.Diameter" value="14"/>
    <string_value name="AxialThickness" value="0"/>
    <string_value name="toolpath_name" value="extratores dia 14"/>
    <string_value name="Drill.TopType" value="hole"/>
    <string_value name="Drill.DepthType" value="user"/>
    <string_value name="Connections.PlungeDistance" value="1"/>
    <string_value name="FeedRate.Cutting.Value" value="100"/>
    <string_value name="SpindleSpeed.Value" value="1000"/>
    <string_value name="Drill.IncrementalStart" value="0"/>
    <string_value name="Drill.Depth.Value" value="1"/>
    <string_value name="Drill.DwellTime" value="0"/>
  </drill_operation>
</method>
<method name="extratores dia 16">
  <selection>
    <string_value name="colour" value="153,0,0"/>
    <numeric_value name="min_diam" value="15.999"/>
    <numeric_value name="max_diam" value="16.001"/>
  </selection>
  <drill_operation>
    <string_value name="Drill.Type" value="Single_Peck"/>
    <string_value name="label" value="Passagem Simples"/>
    <string_value name="Tool" value="Broca dia 16"/>
    <string_value name="Tool.Diameter" value="16"/>
    <string_value name="AxialThickness" value="0"/>
    <string_value name="toolpath_name" value="extratores dia 16"/>
    <string_value name="Drill.TopType" value="hole"/>
    <string_value name="Drill.DepthType" value="user"/>
    <string_value name="Connections.PlungeDistance" value="1"/>
    <string_value name="FeedRate.Cutting.Value" value="100"/>
    <string_value name="SpindleSpeed.Value" value="1000"/>
```

```
    <string_value name="Drill.IncrementalStart" value="0"/>
    <string_value name="Drill.Depth.Value" value="1"/>
    <string_value name="Drill.DwellTime" value="0"/>
  </drill_operation>
</method>
<method name="extratores dia 18">
  <selection>
    <string_value name="colour" value="153,0,0"/>
    <numeric_value name="min_diam" value="17.999"/>
    <numeric_value name="max_diam" value="18.001"/>
  </selection>
  <drill_operation>
    <string_value name="Drill.Type" value="Single_Peck"/>
    <string_value name="label" value="Passagem Simples"/>
    <string_value name="Tool" value="Broca dia 18"/>
    <string_value name="Tool.Diameter" value="18"/>
    <string_value name="AxialThickness" value="0"/>
    <string_value name="toolpath_name" value="extratores dia 18"/>
    <string_value name="Drill.TopType" value="hole"/>
    <string_value name="Drill.DepthType" value="user"/>
    <string_value name="Connections.PlungeDistance" value="1"/>
    <string_value name="FeedRate.Cutting.Value" value="100"/>
    <string_value name="SpindleSpeed.Value" value="1000"/>
    <string_value name="Drill.IncrementalStart" value="0"/>
    <string_value name="Drill.Depth.Value" value="1"/>
    <string_value name="Drill.DwellTime" value="0"/>
  </drill_operation>
</method>
<method name="extratores dia 20">
  <selection>
    <string_value name="colour" value="153,0,0"/>
    <numeric_value name="min_diam" value="19.999"/>
    <numeric_value name="max_diam" value="20.001"/>
  </selection>
  <drill_operation>
    <string_value name="Drill.Type" value="Single_Peck"/>
    <string_value name="label" value="Passagem Simples"/>
    <string_value name="Tool" value="Broca dia 20"/>
    <string_value name="Tool.Diameter" value="20"/>
    <string_value name="AxialThickness" value="0"/>
    <string_value name="toolpath_name" value="extratores dia 20"/>
    <string_value name="Drill.TopType" value="hole"/>
    <string_value name="Drill.DepthType" value="user"/>
    <string_value name="Connections.PlungeDistance" value="1"/>
    <string_value name="FeedRate.Cutting.Value" value="100"/>
    <string_value name="SpindleSpeed.Value" value="1000"/>
    <string_value name="Drill.IncrementalStart" value="0"/>
    <string_value name="Drill.Depth.Value" value="1"/>
    <string_value name="Drill.DwellTime" value="0"/>
```

```
    </drill_operation>
  </method>
<method name="Fixaçao M4">
    <selection>
      <string_value name="colour" value="0,153,0"/>
      <string_value name="colour" value="71,156,35"/>
      <numeric_value name="max_diam" value="3.3"/>
      <numeric_value name="min_diam" value="3.2"/>
    </selection>
    <drill_operation>
      <string_value name="Drill.Type" value="single_peck"/>
      <string_value name="label" value="Passagem Simples"/>
      <string_value name="Tool" value="Broca dia 3.25"/>
      <string_value name="Tool.Diameter" value="3.25"/>
      <string_value name="AxialThickness" value="0"/>
      <string_value name="toolpath_name" value="Fixaçao M4"/>
      <string_value name="Drill.TopType" value="hole"/>
      <string_value name="Drill.DepthType" value="user"/>
      <string_value name="Connections.PlungeDistance" value="1"/>
      <string_value name="FeedRate.Cutting.Value" value="100"/>
      <string_value name="SpindleSpeed.Value" value="1000"/>
      <string_value name="Drill.IncrementalStart" value="0"/>
      <string_value name="Drill.Depth.Value" value="1"/>
      <string_value name="Drill.DwellTime" value="0"/>
    </drill_operation>
  </method>
  <method name="Fixaçao M5">
    <selection>
      <string_value name="colour" value="0,153,0"/>
      <string_value name="colour" value="71,156,35"/>
      <numeric_value name="min_diam" value="4.2"/>
      <numeric_value name="max_diam" value="4.3"/>
    </selection>
    <drill_operation>
      <string_value name="Drill.Type" value="single_peck"/>
      <string_value name="label" value="Passagem Simples"/>
      <string_value name="Tool" value="Broca dia 4.25"/>
      <string_value name="Tool.Diameter" value="4.25"/>
      <string_value name="AxialThickness" value="0"/>
      <string_value name="toolpath_name" value="Fixaçao M5"/>
      <string_value name="Drill.TopType" value="hole"/>
      <string_value name="Drill.DepthType" value="user"/>
      <string_value name="Connections.PlungeDistance" value="1"/>
      <string_value name="FeedRate.Cutting.Value" value="100"/>
      <string_value name="SpindleSpeed.Value" value="1000"/>
      <string_value name="Drill.IncrementalStart" value="0"/>
      <string_value name="Drill.Depth.Value" value="1"/>
      <string_value name="Drill.DwellTime" value="0"/>
    </drill_operation>
```

```
</method>
<method name="Fixaçao M6">
  <selection>
    <string_value name="colour" value="0,153,0"/>
    <string_value name="colour" value="71,156,35"/>
    <numeric_value name="min_diam" value="4.95"/>
    <numeric_value name="max_diam" value="5.05"/>
  </selection>
  <drill_operation>
    <string_value name="Drill.Type" value="single_peck"/>
    <string_value name="label" value="Passagem Simples"/>
    <string_value name="Tool" value="Broca dia 5"/>
    <string_value name="Tool.Diameter" value="5"/>
    <string_value name="AxialThickness" value="0"/>
    <string_value name="Connections.PlungeDistance" value="1"/>
    <string_value name="FeedRate.Cutting.Value" value="100"/>
    <string_value name="SpindleSpeed.Value" value="1000"/>
    <string_value name="toolpath_name" value="Fixaçao M6"/>
    <string_value name="Drill.TopType" value="hole"/>
    <string_value name="Drill.DepthType" value="user"/>
    <string_value name="Drill.IncrementalStart" value="0"/>
    <string_value name="Drill.Depth.Value" value="1"/>
    <string_value name="Drill.DwellTime" value="0"/>
  </drill_operation>
</method>
<method name="Fixaçao M8">
  <selection>
    <string_value name="colour" value="0,153,0"/>
    <string_value name="colour" value="71,156,35"/>
    <numeric_value name="min_diam" value="6.7"/>
    <numeric_value name="max_diam" value="6.8"/>
  </selection>
  <drill_operation>
    <string_value name="Drill.Type" value="single_peck"/>
    <string_value name="label" value="Passagem Simples"/>
    <string_value name="Tool" value="Broca dia 6.75"/>
    <string_value name="Tool.Diameter" value="6.75"/>
    <string_value name="AxialThickness" value="0"/>
    <string_value name="toolpath_name" value="Fixaçao M8"/>
    <string_value name="Drill.TopType" value="hole"/>
    <string_value name="Drill.DepthType" value="user"/>
    <string_value name="Connections.PlungeDistance" value="1"/>
    <string_value name="FeedRate.Cutting.Value" value="100"/>
    <string_value name="SpindleSpeed.Value" value="1000"/>
    <string_value name="Drill.IncrementalStart" value="0"/>
    <string_value name="Drill.Depth.Value" value="1"/>
    <string_value name="Drill.DwellTime" value="0"/>
  </drill_operation>
</method>
```

```
<method name="Fixaçao M10">
  <selection>
    <string_value name="colour" value="0,153,0"/>
    <string_value name="colour" value="71,156,35"/>
    <numeric_value name="min_diam" value="8.4"/>
    <numeric_value name="max_diam" value="8.6"/>
  </selection>
  <drill_operation>
    <string_value name="Drill.Type" value="single_peck"/>
    <string_value name="label" value="Passagem Simples"/>
    <string_value name="Tool" value="Broca dia 8.5"/>
    <string_value name="Tool.Diameter" value="8.5"/>
    <string_value name="AxialThickness" value="0"/>
    <string_value name="toolpath_name" value="Fixaçao M10"/>
    <string_value name="Drill.TopType" value="hole"/>
    <string_value name="Drill.DepthType" value="user"/>
    <string_value name="Connections.PlungeDistance" value="1"/>
    <string_value name="FeedRate.Cutting.Value" value="100"/>
    <string_value name="SpindleSpeed.Value" value="1000"/>
    <string_value name="Drill.IncrementalStart" value="0"/>
    <string_value name="Drill.Depth.Value" value="1"/>
    <string_value name="Drill.DwellTime" value="0"/>
  </drill_operation>
</method>
<method name="Fixaçao M12">
  <selection>
    <string_value name="colour" value="0,153,0"/>
    <string_value name="colour" value="71,156,35"/>
    <numeric_value name="min_diam" value="10.2"/>
    <numeric_value name="max_diam" value="10.3"/>
  </selection>
  <drill_operation>
    <string_value name="Drill.Type" value="single_peck"/>
    <string_value name="label" value="Passagem Simples"/>
    <string_value name="Tool" value="Broca dia 10.25"/>
    <string_value name="Tool.Diameter" value="10.25"/>
    <string_value name="AxialThickness" value="0"/>
    <string_value name="toolpath_name" value="Fixaçao M12"/>
    <string_value name="Drill.TopType" value="hole"/>
    <string_value name="Drill.DepthType" value="user"/>
    <string_value name="Connections.PlungeDistance" value="1"/>
    <string_value name="FeedRate.Cutting.Value" value="100"/>
    <string_value name="SpindleSpeed.Value" value="1000"/>
    <string_value name="Drill.IncrementalStart" value="0"/>
    <string_value name="Drill.Depth.Value" value="1"/>
    <string_value name="Drill.DwellTime" value="0"/>
  </drill_operation>
</method>
<method name="Fixaçao M14">
```

```
  <selection>
   <string_value name="colour" value="0,153,0"/>
   <string_value name="colour" value="71,156,35"/>
   <numeric_value name="min_diam" value="11.9"/>
   <numeric_value name="max_diam" value="12.1"/>
  </selection>
  <drill_operation>
   <string_value name="Drill.Type" value="single_peck"/>
   <string_value name="label" value="Passagem Simples"/>
   <string_value name="Tool" value="Broca dia 12"/>
   <string_value name="Tool.Diameter" value="12"/>
   <string_value name="AxialThickness" value="0"/>
   <string_value name="toolpath_name" value="Fixaçao M14"/>
   <string_value name="Drill.TopType" value="hole"/>
   <string_value name="Drill.DepthType" value="user"/>
   <string_value name="Connections.PlungeDistance" value="0"/>
   <string_value name="FeedRate.Cutting.Value" value="100"/>
   <string_value name="SpindleSpeed.Value" value="1000"/>
   <string_value name="Drill.IncrementalStart" value="0"/>
   <string_value name="Drill.Depth.Value" value="1"/>
   <string_value name="Drill.DwellTime" value="0"/>
  </drill_operation>
 </method>
 <method name="Fixaçao M16">
  <selection>
   <string_value name="colour" value="0,153,0"/>
   <string_value name="colour" value="71,156,35"/>
   <numeric_value name="min_diam" value="14"/>
   <numeric_value name="max_diam" value="14.4"/>
  </selection>
  <drill_operation>
   <string_value name="Drill.Type" value="single_peck"/>
   <string_value name="label" value="Passagem Simples"/>
   <string_value name="Tool" value="Broca dia 14"/>
   <string_value name="Tool.Diameter" value="14"/>
   <string_value name="AxialThickness" value="0"/>
   <string_value name="toolpath_name" value="Fixaçao M16"/>
   <string_value name="Drill.TopType" value="hole"/>
   <string_value name="Drill.DepthType" value="user"/>
   <string_value name="Connections.PlungeDistance" value="1"/>
   <string_value name="FeedRate.Cutting.Value" value="100"/>
   <string_value name="SpindleSpeed.Value" value="1000"/>
   <string_value name="Drill.IncrementalStart" value="0"/>
   <string_value name="Drill.Depth.Value" value="1"/>
   <string_value name="Drill.DwellTime" value="0"/>
  </drill_operation>
 </method>
 <method name="Fixaçao M20">
  <selection>
```

```
      <string_value name="colour" value="0,153,0"/>
      <string_value name="colour" value="71,156,35"/>
      <numeric_value name="min_diam" value="17.4"/>
      <numeric_value name="max_diam" value="17.6"/>
      <numeric_value name="min_depth" value="45"/>
      <numeric_value name="max_depth" value="60"/>
    </selection>
    <drill_operation>
      <string_value name="Drill.Type" value="single_peck"/>
      <string_value name="label" value="Passagem Simples"/>
      <string_value name="Tool" value="Broca dia 17.5"/>
      <string_value name="Tool.Diameter" value="17.5"/>
      <string_value name="AxialThickness" value="0"/>
      <string_value name="Drill.TopType" value="hole"/>
      <string_value name="Drill.DepthType" value="user"/>
      <string_value name="Connections.PlungeDistance" value="1"/>
      <string_value name="FeedRate.Cutting.Value" value="100"/>
      <string_value name="SpindleSpeed.Value" value="1000"/>
      <string_value name="Drill.IncrementalStart" value="0"/>
      <string_value name="Drill.Depth.Value" value="1"/>
      <string_value name="Drill.DwellTime" value="0"/>
      <string_value name="toolpath_name" value="Fixaçao M20"/>
    </drill_operation>
  </method>
  <method name="Fixaçao M24">
    <selection>
      <string_value name="colour" value="0,153,0"/>
      <string_value name="colour" value="71,156,35"/>
      <numeric_value name="min_diam" value="20.8"/>
      <numeric_value name="max_diam" value="21.2"/>
    </selection>
    <drill_operation>
      <string_value name="Drill.Type" value="single_peck"/>
      <string_value name="label" value="Passagem Simples"/>
      <string_value name="Tool" value="Broca dia 21"/>
      <string_value name="Tool.Diameter" value="21"/>
      <string_value name="AxialThickness" value="0"/>
      <string_value name="toolpath_name" value="Fixaçao M24"/>
      <string_value name="Drill.TopType" value="hole"/>
      <string_value name="Drill.DepthType" value="user"/>
      <string_value name="Connections.PlungeDistance" value="1"/>
      <string_value name="FeedRate.Cutting.Value" value="100"/>
      <string_value name="SpindleSpeed.Value" value="1000"/>
      <string_value name="Drill.IncrementalStart" value="0"/>
      <string_value name="Drill.Depth.Value" value="1"/>
      <string_value name="Drill.DwellTime" value="0"/>
    </drill_operation>
  </method>
  <method name="Fixaçao M30">
```

```
    <selection>
      <string_value name="colour" value="0,153,0"/>
      <string_value name="colour" value="71,156,35"/>
      <numeric_value name="min_diam" value="26.4"/>
      <numeric_value name="max_diam" value="26.6"/>
    </selection>
    <drill_operation>
      <string_value name="Drill.Type" value="single_peck"/>
      <string_value name="label" value="Passagem Simples"/>
      <string_value name="Tool" value="Broca dia 26.5"/>
      <string_value name="Tool.Diameter" value="26.5"/>
      <string_value name="AxialThickness" value="0"/>
      <string_value name="toolpath_name" value="Fixaçao M30"/>
      <string_value name="Drill.TopType" value="hole"/>
      <string_value name="Drill.DepthType" value="user"/>
      <string_value name="Connections.PlungeDistance" value="1"/>
      <string_value name="FeedRate.Cutting.Value" value="100"/>
      <string_value name="SpindleSpeed.Value" value="1000"/>
      <string_value name="Drill.IncrementalStart" value="0"/>
      <string_value name="Drill.Depth.Value" value="1"/>
      <string_value name="Drill.DwellTime" value="0"/>
    </drill_operation>
  </method>
  <method name="Fixaçao M36">
    <selection>
      <string_value name="colour" value="0,153,0"/>
      <string_value name="colour" value="71,156,35"/>
      <numeric_value name="min_diam" value="31.8"/>
      <numeric_value name="max_diam" value="32.2"/>
    </selection>
    <drill_operation>
      <string_value name="Drill.Type" value="single_peck"/>
      <string_value name="label" value="Passagem Simples"/>
      <string_value name="Tool" value="Broca dia 32"/>
      <string_value name="Tool.Diameter" value="32"/>
      <string_value name="toolpath_name" value="Fixaçao M36"/>
      <string_value name="Drill.TopType" value="hole"/>
      <string_value name="Drill.DepthType" value="user"/>
      <string_value name="Connections.PlungeDistance" value="1"/>
      <string_value name="AxialThickness" value="0"/>
      <string_value name="FeedRate.Cutting.Value" value="100"/>
      <string_value name="SpindleSpeed.Value" value="1000"/>
      <string_value name="Drill.IncrementalStart" value="0"/>
      <string_value name="Drill.Depth.Value" value="1"/>
      <string_value name="Drill.DwellTime" value="0"/>
    </drill_operation>
  </method>
<method name="Cavilhas dia 6">
    <selection>
```

```
    <string_value name="colour" value="153,0,0"/>
    <numeric_value name="min_diam" value="5.9"/>
    <numeric_value name="max_diam" value="6.1"/>
  </selection>
  <drill_operation>
    <string_value name="toolpath_name" value="Cavilhas dia 6"/>
    <string_value name="Tool.Diameter" value="5.5"/>
    <string_value name="Drill.TopType" value="hole"/>
    <string_value name="AxialThickness" value="0"/>
    <string_value name="Drill.DepthType" value="user"/>
    <string_value name="Drill.Type" value="single_peck"/>
    <string_value name="label" value="Passagem Simples"/>
    <string_value name="Connections.PlungeDistance" value="1"/>
    <string_value name="FeedRate.Cutting.Value" value="100"/>
    <string_value name="SpindleSpeed.Value" value="1000"/>
    <string_value name="Drill.Depth.Value" value="1"/>
    <string_value name="Drill.IncrementalStart" value="0"/>
    <string_value name="Drill.DwellTime" value="0"/>
    <string_value name="Tool" value="Broca dia 5.5"/>
  </drill_operation>
</method>
<method name="cavilhas dia 8">
  <selection>
    <string_value name="colour" value="153,0,0"/>
    <numeric_value name="min_diam" value="7.9"/>
    <numeric_value name="max_diam" value="8.1"/>
  </selection>
  <drill_operation>
    <string_value name="Drill.Type" value="single_peck"/>
    <string_value name="label" value="Passagem Simples"/>
    <string_value name="toolpath_name" value="Cavilhas dia 8"/>
    <string_value name="Drill.TopType" value="hole"/>
    <string_value name="Drill.DepthType" value="user"/>
    <string_value name="Tool.Diameter" value="7.5"/>
    <string_value name="AxialThickness" value="0"/>
    <string_value name="Connections.PlungeDistance" value="1"/>
    <string_value name="FeedRate.Cutting.Value" value="100"/>
    <string_value name="SpindleSpeed.Value" value="1000"/>
    <string_value name="Drill.IncrementalStart" value="0"/>
    <string_value name="Drill.Depth.Value" value="1"/>
    <string_value name="Drill.DwellTime" value="0"/>
    <string_value name="Tool" value="Broca dia 7.5"/>
  </drill_operation>
</method>
<method name="Cavilhas dia 10">
  <selection>
    <string_value name="colour" value="153,0,0"/>
    <numeric_value name="min_diam" value="9.9"/>
    <numeric_value name="max_diam" value="10.1"/>
```

```
  </selection>
  <drill_operation>
   <string_value name="Drill.Type" value="single_peck"/>
   <string_value name="label" value="Passagem Simples"/>
   <string_value name="toolpath_name" value="Cavilhas dia 10"/>
   <string_value name="Tool.Diameter" value="9.5"/>
   <string_value name="AxialThickness" value="0"/>
   <string_value name="Drill.TopType" value="hole"/>
   <string_value name="Drill.DepthType" value="user"/>
   <string_value name="Connections.PlungeDistance" value="1"/>
   <string_value name="FeedRate.Cutting.Value" value="100"/>
   <string_value name="SpindleSpeed.Value" value="1000"/>
   <string_value name="Drill.IncrementalStart" value="0"/>
   <string_value name="Drill.Depth.Value" value="1"/>
   <string_value name="Drill.DwellTime" value="0"/>
   <string_value name="Tool" value="Broca dia 9.5"/>
  </drill_operation>
 </method>
 <method name="Cavilhas dia 12">
  <selection>
   <string_value name="colour" value="153,0,0"/>
   <numeric_value name="min_diam" value="11.9"/>
   <numeric_value name="max_diam" value="12.1"/>
  </selection>
  <drill_operation>
   <string_value name="Drill.Type" value="single_peck"/>
   <string_value name="label" value="Passagem Simples"/>
   <string_value name="toolpath_name" value="cvavilhas dia 12"/>
   <string_value name="Tool.Diameter" value="11.5"/>
   <string_value name="AxialThickness" value="0"/>
   <string_value name="Drill.TopType" value="hole"/>
   <string_value name="Drill.DepthType" value="user"/>
   <string_value name="Connections.PlungeDistance" value="1"/>
   <string_value name="FeedRate.Cutting.Value" value="100"/>
   <string_value name="SpindleSpeed.Value" value="1000"/>
   <string_value name="Drill.IncrementalStart" value="0"/>
   <string_value name="Drill.Depth.Value" value="1"/>
   <string_value name="Drill.DwellTime" value="0"/>
   <string_value name="Tool" value="Broca dia 11.5"/>
  </drill_operation>
 </method>
 <method name="Cavilhas dia 14">
  <selection>
   <string_value name="colour" value="153,0,0"/>
   <numeric_value name="min_diam" value="13.9"/>
   <numeric_value name="max_diam" value="14.1"/>
  </selection>
  <drill_operation>
   <string_value name="Drill.Type" value="single_peck"/>
```

```
    <string_value name="label" value="Passagem Simples"/>
    <string_value name="toolpath_name" value="Cavilhas dia 14"/>
    <string_value name="Tool.Diameter" value="13.5"/>
    <string_value name="AxialThickness" value="0"/>
    <string_value name="Drill.TopType" value="hole"/>
    <string_value name="Drill.DepthType" value="user"/>
    <string_value name="Connections.PlungeDistance" value="1"/>
    <string_value name="FeedRate.Cutting.Value" value="100"/>
    <string_value name="SpindleSpeed.Value" value="1000"/>
    <string_value name="Drill.IncrementalStart" value="0"/>
    <string_value name="Drill.Depth.Value" value="1"/>
    <string_value name="Drill.DwellTime" value="0"/>
    <string_value name="Tool" value="Broca dia 13.5"/>
  </drill_operation>
</method>
<method name="Cavilhas dia 16">
  <selection>
    <string_value name="colour" value="153,0,0"/>
    <numeric_value name="min_diam" value="15.9"/>
    <numeric_value name="max_diam" value="16.1"/>
  </selection>
  <drill_operation>
    <string_value name="Drill.Type" value="single_peck"/>
    <string_value name="label" value="Passagem Simples"/>
    <string_value name="toolpath_name" value="Cavilhas dia 16"/>
    <string_value name="Tool.Diameter" value="15.5"/>
    <string_value name="AxialThickness" value="0"/>
    <string_value name="Drill.TopType" value="hole"/>
    <string_value name="Drill.DepthType" value="user"/>
    <string_value name="Connections.PlungeDistance" value="1"/>
    <string_value name="FeedRate.Cutting.Value" value="100"/>
    <string_value name="SpindleSpeed.Value" value="1000"/>
    <string_value name="Drill.IncrementalStart" value="0"/>
    <string_value name="Drill.Depth.Value" value="1"/>
    <string_value name="Drill.DwellTime" value="0"/>
    <string_value name="Tool" value="Broca dia 15.5"/>
  </drill_operation>
</method>
<method name="Cavilhas dia 18">
  <selection>
    <string_value name="colour" value="153,0,0"/>
    <numeric_value name="min_diam" value="17.9"/>
    <numeric_value name="max_diam" value="18.1"/>
  </selection>
  <drill_operation>
    <string_value name="Drill.Type" value="single_peck"/>
    <string_value name="label" value="Passagem Simples"/>
    <string_value name="toolpath_name" value="Cavilhas dia 18"/>
    <string_value name="Tool.Diameter" value="17.5"/>
```

```
      <string_value name="AxialThickness" value="0"/>
      <string_value name="Drill.TopType" value="hole"/>
      <string_value name="Drill.DepthType" value="user"/>
      <string_value name="Connections.PlungeDistance" value="1"/>
      <string_value name="FeedRate.Cutting.Value" value="100"/>
      <string_value name="SpindleSpeed.Value" value="1000"/>
      <string_value name="Drill.IncrementalStart" value="0"/>
      <string_value name="Drill.Depth.Value" value="1"/>
      <string_value name="Drill.DwellTime" value="0"/>
      <string_value name="Tool" value="Broca dia 17.5"/>
    </drill_operation>
  </method>
</method>
```

d. Anexo D – Código do programa desenvolvido no Standard

```
Private Sub Form_Load()
    PM.Connect
End Sub

Private Sub Command2_click()
    If Check1.Value = 1 Then
        'nao pede outra vez
    Else
        iniciar = MsgBox("Deseja correr a macro de Iniciação", vbYesNo, "Informações
necessárias")
        If iniciar = vbYes Then
            Check1.Value = 1
        Else
            Check1.Value = 0
        End If
    End If
    altura = InputBox("Altura de maquinação", "Informações necessárias")


    Form2.Show 'desbaste
    If altura <= 150 Then
        Form2.Check1.Value = 1
    Else
        If altura > 150 And altura <= 200 Then
            Form2.Check1.Value = 1
            Form2.Check2.Value = 1
        Else
            If altura > 200 And altura <= 250 Then
                Form2.Check1.Value = 1
```

```
                Form2.Check2.Value = 1
                Form2.Check3.Value = 1
            Else
                If altura > 250 And altura <= 300 Then
                    Form2.Check1.Value = 1
                    Form2.Check2.Value = 1
                    Form2.Check3.Value = 1
                    Form2.Check4.Value = 1
                Else
                    MsgBox "Não se encontra dentro de valores aceitáveis" + Chr(13) + "A
altura de maquinação varia entre 0 e 300", vbDefaultButton1, "INFO"
                    Form2.Hide
                    form1.Show
                End If
            End If
        End If
    End If
End Sub


Private Sub Command3_click()
    altura = InputBox("Altura de maquinação", "Informações necessárias")
    Form3.Show 're-desbaste
    If altura <= 150 Then
        Form3.Check1.Value = 1
    Else
        If altura > 150 And altura <= 200 Then
            Form3.Check1.Value = 1
            Form3.Check2.Value = 1
        Else
            If altura > 200 And altura <= 250 Then
                Form3.Check1.Value = 1
                Form3.Check2.Value = 1
                Form3.Check3.Value = 1
            Else
                If altura > 250 And altura <= 300 Then
                    Form3.Check1.Value = 1
                    Form3.Check2.Value = 1
                    Form3.Check3.Value = 1
                    Form3.Check4.Value = 1
                Else
                    MsgBox "Não se encontra dentro de valores aceitáveis" + Chr(13) + "A
altura de maquinação varia entre 0 e 300", vbDefaultButton1, "INFO"
                    Form3.Hide
                    form1.Show
                End If
            End If
        End If
    End If
```

```
End Sub


Private Sub Command4_click()
   Form4.Show 'pré-acabamento
   raios = MsgBox("Deseja fazer redução de raios", vbYesNo, "Informações
necessárias")
   If raios = vbYes Then
      Form4.Check1.Value = 1
   Else
      Form4.Check1.Value = 0
   End If
   copia = MsgBox("Deseja fazer uma cópia", vbYesNo, "Informações necessárias")
   If copia = vbYes Then
      Form4.Check2.Value = 1
   Else
      Form4.Check2.Value = 0
   End If
   copia_tri = MsgBox("Deseja fazer uma cópia optimizada trimada", vbYesNo,
"Informações necessárias")
   If copia_tri = vbYes Then
      Form4.Check3.Value = 1
   Else
      Form4.Check3.Value = 0
   End If
   If Form4.Check1.Value = 0 And Form4.Check2.Value = 0 And Form4.Check3.Value
= 0 Then
      Form4.Hide
      form1.Show
   Else
   End If
End Sub

Private Sub Command6_click()
   MsgBox "Para continuar a execução do programa tem de criar fronteiras onde
defini o que é:" + Chr(13) + "- PEÇA" + Chr(13) + "- CONES" + Chr(13) + "- R.RAIOS" +
Chr(13) + "Tem as fronteiras definidas?", vbYesNo + vbInformation, "INFO"
   If vbYes Then
      Form5.Show
   Else
      'não faz nada
   End If
End Sub

Private Sub Command1_Click()
   Form1.Show
   Form2.Hide
   Form3.Hide
   Form4.Hide
```

```
    Form5.Hide
    MsgBox "Não fechar o programa enquanto estiver a calcular percursos",
vbInformation, "INFO"
    'form1
    If form1.Check1.Value = 1 Then iniciaçao
    'form2
    If Form2.Check1.Value = 1 Then desbaste_d80r2_1
    If Form2.Check2.Value = 1 Then desbaste_d80r2_2
    If Form2.Check3.Value = 1 Then desbaste_d80r2_3
    If Form2.Check4.Value = 1 Then desbaste_d80r2_4
    'form3
    If Form3.Check1.Value = 1 Then redesbaste_d35r6_1
    If Form3.Check2.Value = 1 Then redesbaste_d35r6_2
    If Form3.Check3.Value = 1 Then redesbaste_d35r6_3
    If Form3.Check4.Value = 1 Then redesbaste_d35r6_4
    'form4
    If Form4.Check1.Value = 1 Then r_raios
    If Form4.Check2.Value = 1 Then copia_pre
    If Form4.Check3.Value = 1 Then copia_opti_tri
    'form5
    If Form5.Check1.Value = 1 Then acab_cones60
    If Form5.Check2.Value = 1 Then acab_cones100
    If Form5.Check3.Value = 1 Then acab_semcone
End Sub

Private Sub Command5_click()
    MsgBox "Calcula o bloco" + Chr(13) + "Reinicia o Z de segurança" + Chr(13) +
"Move o ponto de ínicio e de fim para pontos seguros" + Chr(13) + "Chama a macro
das ferramentas necessárias para o desbaste, re-desbaste e pré-acabamento" +
Chr(13) + "Activa a Fresa D80R2" + Chr(13) + "Chama a macro para criar a fronteira
de desbaste", vbDefaultButton1, "INFO"
End Sub

Sub iniciaçao()
    PM.Execute ("MACRO 'C:\Documents and Settings\Sergio\Ambiente de
trabalho\PM Standard\iniciaçao.mac'")
End Sub

'subrotina do desbaste
Sub desbaste_d80r2_1()
    PM.Execute ("MACRO 'C:\Documents and Settings\Sergio\Ambiente de
trabalho\PM Standard\macros_desbaste\desbaste_d80r2_150.Mac'")
End Sub
Sub desbaste_d80r2_2()
    PM.Execute ("MACRO 'C:\Documents and Settings\Sergio\Ambiente de
trabalho\PM Standard\macros_desbaste\desbaste_d80r2_150-200.Mac'")
End Sub
Sub desbaste_d80r2_3()
```

```
   PM.Execute ("MACRO 'C:\Documents and Settings\Sergio\Ambiente de
trabalho\PM Standard\macros_desbaste\desbaste_d80r2_200-250.Mac'")
End Sub
Sub desbaste_d80r2_4()
   PM.Execute ("MACRO 'C:\Documents and Settings\Sergio\Ambiente de
trabalho\PM Standard\macros_desbaste\desbaste_d80r2_250-300.Mac'")
End Sub

'subrotina do re-desbaste
Sub redesbaste_d35r6_1()
   PM.Execute ("MACRO 'C:\Documents and Settings\Sergio\Ambiente de
trabalho\PM Standard\macros_redesbaste\redesbaste_d35r6_150.Mac'")
End Sub
Sub redesbaste_d35r6_2()
   PM.Execute ("MACRO 'C:\Documents and Settings\Sergio\Ambiente de
trabalho\PM Standard\macros_redesbaste\redesbaste_d35r6_150-200.Mac'")
End Sub
Sub redesbaste_d35r6_3()
   PM.Execute ("MACRO 'C:\Documents and Settings\Sergio\Ambiente de
trabalho\PM Standard\macros_redesbaste\redesbaste_d35r6_200-250.Mac'")
End Sub
Sub redesbaste_d35r6_4()
   PM.Execute ("MACRO 'C:\Documents and Settings\Sergio\Ambiente de
trabalho\PM Standard\macros_redesbaste\redesbaste_d35r6_250-300.Mac'")
End Sub

'subrotina pré-acabamento
Sub r_raios()
   PM.Execute ("MACRO 'C:\Documents and Settings\Sergio\Ambiente de
trabalho\PM Standard\macros_preacabamento\reducaoraios_d20r5.Mac'")
End Sub
Sub copia_pre()
   PM.Execute ("MACRO 'C:\Documents and Settings\Sergio\Ambiente de
trabalho\PM Standard\macros_preacabamento\copiad35r6.Mac'")
End Sub
Sub copia_opti_tri()
   PM.Execute ("MACRO 'C:\Documents and Settings\Sergio\Ambiente de
trabalho\PM Standard\macros_preacabamento\copia_opti_trimadad35r6.Mac'")
End Sub

'subrotina acabamento
Sub acab_cones60()
   PM.Execute ("MACRO 'C:\Documents and Settings\Sergio\Ambiente de
trabalho\PM Standard\macros_acabamento\acaba_cones60.Mac'")
End Sub
Sub acab_cones100()
   PM.Execute ("MACRO 'C:\Documents and Settings\Sergio\Ambiente de
trabalho\PM Standard\macros_acabamento\acaba_cones100.Mac'")
End Sub
```

```
Sub acab_semcone()
   PM.Execute ("MACRO 'C:\Documents and Settings\Sergio\Ambiente de
trabalho\PM Standard\macros_acabamento\acaba_semcone.Mac'")
End Sub


Private Sub Command7_Click()
   PM.Execute ("DIALOGS MESSAGE ON")
   PM.Execute ("DIALOGS ERROR ON")
   PM.Execute ("PROJECT SAVE")
   sair = MsgBox("Tem a certeza que pretende sair?", vbYesNo + vbQuestion, "INFO")
   If sair = vbYes Then
      Unload form1
      Unload Form2
      Unload Form3
      Unload Form4
      Unload Form5
   Else
      'continua a executar o programa
   End If
     End Sub
```

e. Anexo E – Código do programa Espelhar

```
Dim astrToolpathNames(500) As String
Dim astrModelName(500) As String
Dim astrBoundaryName(500) As String

Private Sub Form_Load()
   PM.Connect
   PM.Execute ("DIALOGS MESSAGE OFF")
   PM.Execute ("DIALOGS ERROR OFF")
   n = 1
   List1.Clear
   strRes = PM.ExecuteEx("print entity toolpath")
   astrTPSplit = Split(strRes)
   For intCount = LBound(astrTPSplit) To UBound(astrTPSplit)
      intStart = InStr(1, astrTPSplit(intCount), "'")
      If intStart > 0 Then
         intEnd = InStr(intStart + 1, astrTPSplit(intCount), "'")
         If intEnd > intStart Then
            astrToolpathNames(intNumberOfToolpaths) = Mid(astrTPSplit(intCount),
intStart + 1, intEnd - intStart - 1)
            List1.AddItem astrToolpathNames(intNumberOfToolpaths)
         End If
      End If
```

```
    Next intCount
End Sub
Private Sub Command1_Click()
    PM.Execute ("PROJECT SAVE AS FILESAVE")
    PM.Connect
    modelo = PM.ExecuteEx("print entity model")
    modelo_split = Split(modelo)
    For m = LBound(modelo_split) To UBound(modelo_split)
        intStart = InStr(1, modelo_split(m), "'")
        If intStart > 0 Then
            intEnd = InStr(intStart + 1, modelo_split(m), "'")
            If intEnd > intStart Then
                astrModelName(intNumberOfModel) = Mid(modelo_split(m), intStart + 1,
intEnd - intStart - 1)
                PM.Execute ("EDIT MODEL " + astrModelName(intNumberOfModel) + "
CLIPBOARD COPY")
                PM.Execute ("CREATE MODEL CLIPBOARD")
                PM.Execute ("RENAME MODEL '1' '" + astrModelName(intNumberOfModel) +
"_espelho'")
                PM.Execute ("DELETE MODEL ") + astrModelName(intNumberOfModel)
                PM.Execute ("TRANSFORM TYPE SCALEX TRANSFORM SCALEVALUE -1
TRANSFORM MODEL '" + astrModelName(intNumberOfModel) + "_espelho'")
                PM.Execute ("FORM MODELTRANS EDIT MODEL '" +
astrModelName(intNumberOfModel) + "_espelho'" + "INTERACTIVE")
                PM.Execute ("MODELTRANS ACCEPT")
            End If
        End If
    Next m
For numero_percursos = 0 To List1.ListCount - 1
        If List1.Selected(numero_percursos) = True Then
            nome_programa = List1.List(numero_percursos)
            resultado = PM.ExecuteEx("print par terse" + Chr(34) + "entity('toolpath','" +
nome_programa + "').Strategy" + Chr(34))
            resultado = Left(resultado, Len(resultado) - 2)
            If resultado = "constantz" Then
                PM.Execute ("FORM BLOCK")
                PM.Execute ("DELETE BLOCK")
                PM.Execute ("EDIT BLOCK RESETLIMIT '0,0' ")
                PM.Execute ("EDIT BLOCK RESET")
                PM.Execute ("EDIT BLOCK YMIN LOCK")
                PM.Execute ("EDIT BLOCK XMIN LOCK")
                PM.Execute ("EDIT BLOCK XMAX LOCK")
                PM.Execute ("EDIT BLOCK YMAX LOCK")
                PM.Execute ("EDIT BLOCK ZMIN LOCK")
                PM.Execute ("EDIT BLOCK RESETLIMIT '0,5' ")
                PM.Execute ("EDIT BLOCK RESET")
                PM.Execute ("BLOCK ACCEPT")
                PM.Execute ("INVALIDATE TOOLPATH '" + nome_programa + "'")
                fronteira = PM.ExecuteEx("print entity boundary")
```

```
        fronteira_split = Split(fronteira)
        For k = LBound(fronteira_split) To UBound(fronteira_split)
          intStart = InStr(1, fronteira_split(k), """")
            If intStart > 0 Then
              intEnd = InStr(intStart + 1, fronteira_split(k), """")
                If intEnd > intStart Then
                  astrBoundaryName(intNumberOfBoundary) =
Mid(fronteira_split(k), intStart + 1, intEnd - intStart - 1)
                  'PM.Execute ("COPY BOUNDARY "" +
astrBoundaryName(intNumberOfBoundary) + """")
                  PM.Execute ("ACTIVATE BOUNDARY "" +
astrBoundaryName(intNumberOfBoundary) + """")
                  PM.Execute ("FORM BOUNDTRANS EDIT BOUNDARY "" +
astrBoundaryName(intNumberOfBoundary) + "" INTERACTIVE")
                  PM.Execute ("TRANSFORM TYPE MIRRORYZ TRANSFORM
BOUNDARY "" + astrBoundaryName(intNumberOfBoundary) + """")
                  PM.Execute ("BOUNDTRANS ACCEPT")
                End If
            End If
        Next k
        PM.Execute ("ACTIVATE TOOLPATH "" + nome_programa + """")
        PM.Execute ("FORM TOOLPATH")
        PM.Execute ("EDIT TOOLPATH "" + nome_programa + "" CALCULATE")
        PM.Execute ("FINISHING CANCEL")
Else
     PM.Execute ("ACTIVATE TOOLPATH "" + nome_programa + """")
     PM.Execute ("FORM TPTRANS")
     PM.Execute ("TRANSFORM COPY ON")
     PM.Execute ("TRANSFORM TYPE MIRRORYZ TRANSFORM TOOLPATH "" +
nome_programa + """")
     PM.Execute ("TPTRANS ACCEPT")
     PM.Execute ("ACTIVATE TOOLPATH "" + nome_programa + "_1"")
     PM.Execute ("Form TPLIST")
     PM.Execute ("EDIT TOOLPATH REVERSE")
        PM.Execute ("TPLIST ACCEPT")

If resultado = "offset_area_clear" Or resultado = "raster_area_clear" Then
          'deixar ligações inalteradas
        Else
          PM.Execute ("FORM LEADLINK")
          PM.Execute ("PROCESS TPLEADS")
          PM.Execute ("LEADS ACCEPT")
        End If
      End If
      PM.Execute ("FORM COLLISION")
      PM.Execute ("EDIT COLLISION TYPE GOUGE")
      PM.Execute ("EDIT COLLISION STOCKMODEL_CHECK N")
      PM.Execute ("EDIT COLLISION SPLIT_TOOLPATH Y")
      PM.Execute ("EDIT COLLISION MISS_OUTPUT Y")
```

```
        PM.Execute ("EDIT COLLISION HIT_OUTPUT Y")
        PM.Execute ("EDIT COLLISION APPLY")
        PM.Execute ("COLLISION ACCEPT")
    End If
Next numero_percursos
PM.Execute ("DIALOGS MESSAGE ON")
PM.Execute ("DIALOGS ERROR ON")
PM.Execute ("PROJECT SAVE")
```



FEUP
Universidade do Porto
Faculdade de Engenharia

Departamento de Engenharia
Metalúrgica e de Materiais

Sérgio Capitão

[CARACTERIZAÇÃO E OPTIMIZAÇÃO DE MÉTODOS DE MAQUINAÇÃO]

Tese de Mestrado Integrado